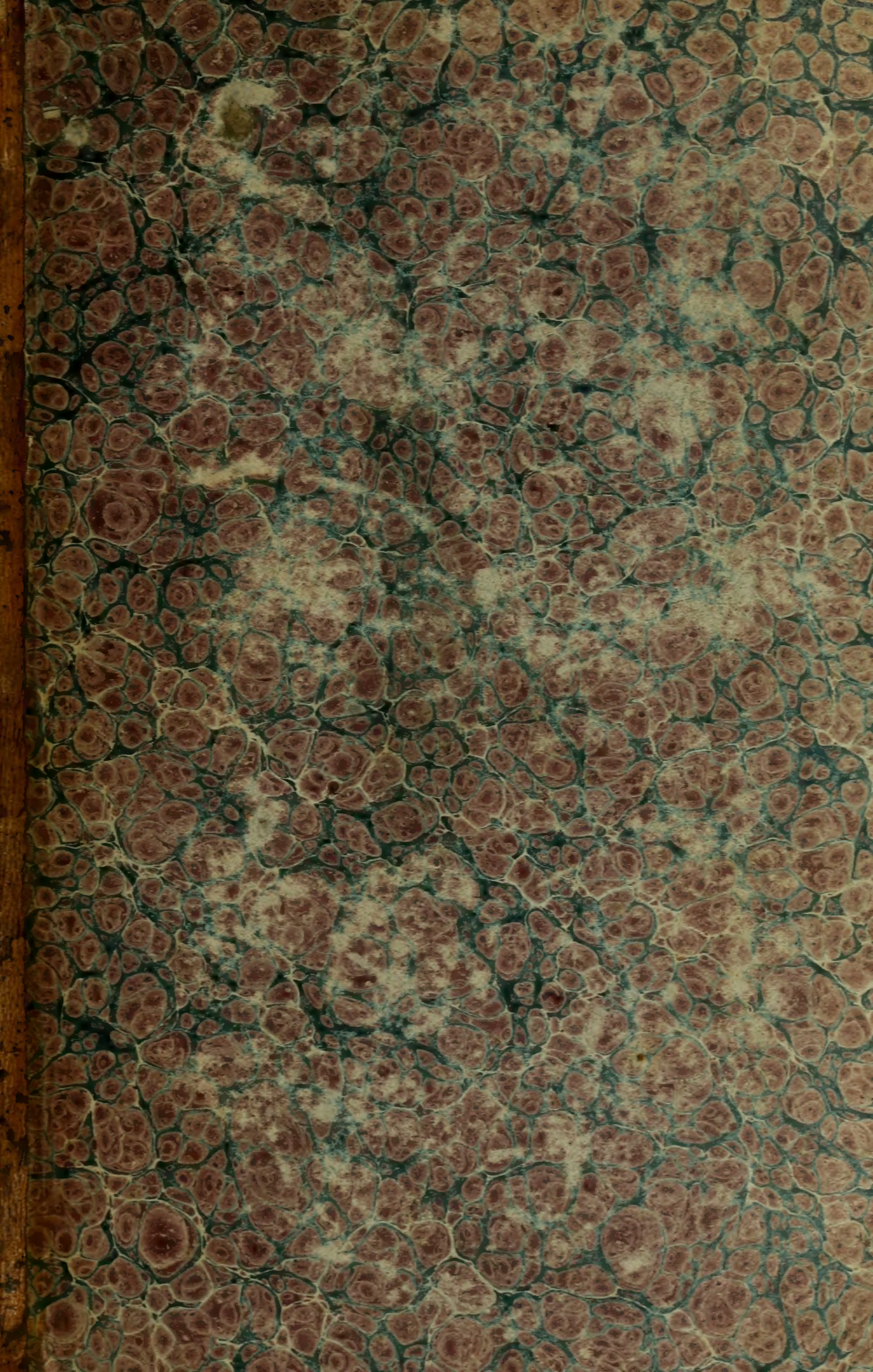



DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**
in Augsburg in Hannover.

Fünfte Reihe. Siebzehnter Band.

Jahrgang 1875.

Mit 41 in den Text gedruckten und 15 Tafeln Abbildungen (Taf. *A* bis *F* und Taf. I bis IX).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Dingler's

Polytechnisches Journal.



Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**

in Augsburg in Hannover.



Zweihundertundsiebzehnter Band.

Jahrgang 1875.

Mit 41 in den Text gedruckten und 15 Tafeln Abbildungen (Taf. *A* bis *F* und Taf. I bis IX).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1875.

Namen- und Sachregister

des

217. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbildung.

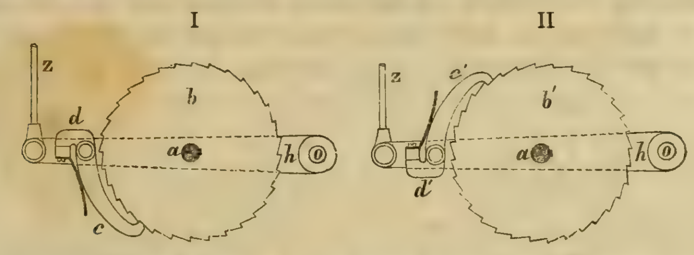
Namenregister.

Sachregister.

Sperrklinken-Mechanismen bei Regulatoren.

Mit Abbildungen.

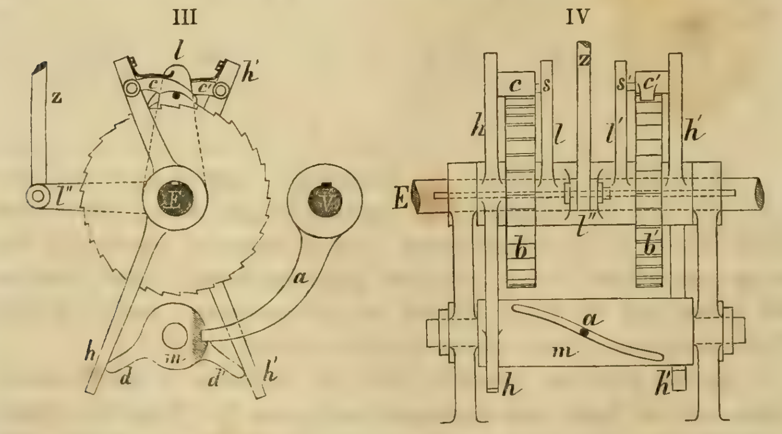
Verschiedene technische Fachblätter haben in der jüngsten Zeit Besprechungen über einen neuen Regulator gebracht, dessen Eigenthümlichkeit in der Verbindung der Hülse eines beliebigen Schwungkugel-Regulators mit der Drosselklappe und eventuell der Expansionsvorrichtung bestehen soll. Fig. I und II stellen das Wesen dieser Einrichtung dar.



In denselben bedeutet a die Spindel der Drosselklappe, auf welcher zwei feine und entgegengesetzt gezahnte Schalträder b und b′ aufgekeilt sind, in die zwei Sperrklinken c und c′ eingreifen; letztere sind auf einem gemeinsamen um o drehbaren Hebel angebracht. (Der Deutlichkeit halber sind die beiden Hälften des Mechanismus, welche sich zum Theile verdecken würden, in den Figuren getrennt gezeichnet.)

An das Ende des Hebels h greift die Zugstange z, welche unmittelbar mit der Hülse des Regulators verbunden ist. Steigt der Regulator über die Mittelstellung, so wird der Hebel h um o gedreht, und die Sperrklinke c (Fig. I) nimmt dabei das Schaltrad b mit und dreht die Spindel a der Drosselklappe im rechten Sinne; die Klinke c′ bleibt dabei ganz außer Eingriff, weil sie durch den Anschlag d′ am weiteren Herabsinken gehindert ist und sich somit von den Zähnen des Sperrrades b′ entfernt. Wenn nun, nach herabgeminderter Dampfspannung, der Regulator wieder zu sinken beginnt, so gleitet die Sperrklinke c frei über die Zähne von b zurück, c′ war überhaupt außer Eingriff, und die neue Stellung der Drosselklappe bleibt somit unverändert, so lange die

Maschine ihre normale Tourenzahl und der Regulator seine mittlere Stellung behält. Würde der Regulator unter das Mittel herabsinken, so käme die Klinke c′ zum Eingriff, während c vollkommen außer Wirksamkeit bleibt. Auf diese Weise wird erreicht, daß der Regulator jede beliebige Stellung der Drosselklappe zuläßt, resp. dieselbe so lange verdreht, bis die normale Tourenzahl erreicht ist, während ein gewöhnlicher Watt'scher Regulator mit directem Angriff an die Drosselklappe bekanntermaßen seine Mittelstellung nur bei einer bestimmten Stellung der letzteren innehat und somit gar nicht im Stande ist, die Maschine auf wechselnde Arbeitsleistungen einzustellen. Dagegen leisten die sogen. astatischen oder parabolischen Regulatoren, sowie die pseudoastatischen Regulatoren mit gekreuzten Armen genau dasselbe, wie der hier beschriebene Hagen'sche Regulator, und Ref. glaubt somit nicht, daß derselbe, außer vielleicht bei alten Maschinen mit bestehendem Watt'schen Regulator, Anwendung finden dürfte. Zudem ist der Gebrauch des Sperrklinken-Mechanismus für die Uebertragung der Wirkung des Regulators durchaus nicht neu und sogar schon in vollkommener Weise durchgeführt, wie aus der Anordnung der Fig. III und IV hervorgeht, welche Referent an einer Maschine des



Eschweiler Bergwerksvereins (bei Aachen) angetroffen hat. Die Maschine dient zum Beschaffen des Wassers für eine Kohlenwäsche und regulirt sich selbstthätig nach dem Wasserstande im Druckreservoir, dessen Schwimmer mit der Regulatorzugstange z entsprechend verbunden ist. Je nach dem Stande desselben wird die Spindel E des Meyer'schen Expansionsschiebers nach rechts oder links verdreht, je nachdem die vordere oder hintere Sperrklinke c bezieh. c′ in ihr entsprechendes Sperrrad b, b′ zum Eingriffe gelangt. Hier werden nämlich beide Sperrklinken, deren Hebel h, h′ auf die Expansionsschieberstange E frei drehbar aufgesetzt sind,

continuirlich hin und her bewegt, ohne aber bei der Mittelstellung des Regulators zum Eingriff zu gelangen. Die oscillatorische Bewegung der Sperrklinkenhebel erfolgt durch zwei Daumen d und d′, welche auf einem Muffe m sitzen, der durch eine Schraubennuth von dem auf der Stange des Vertheilungsschiebers V festgekeilten Arme a abwechselnd verdreht wird.

Die Einwirkung des Regulators auf die Steuerung ist nun folgende. Zwischen den beiden Sperrädern b und b′ sitzen auf freibeweglicher Nabe zwei Arme l und l′, deren Stiften s und s′ unter die Sperrklinken c und c′ ragen, so daß sie in der Mittelstellung beide Sperrklinken von ihren respectiven Rädern entfernt halten. Neigen sich aber die Hebel l und l′ nach links (Fig. III), so kann die Sperrklinke c tiefer herabsinken und kommt somit zum Eingriffe und zur Verdrehung der Spindel E im rechten Sinn, während c′ noch weiter entfernt wird und völlig unwirksam bleibt; das umgekehrte geschieht bei der Verdrehung der Hebel l und l′ nach links, und es bedarf somit die Einwirkung der Regulatorzugstange z, welche an einem zwischen l und l′ vorspringenden Hebel l″ angreift, keiner weiteren Erläuterung.

Die Vorrichtung fungirte vollkommen sicher und ist eines der wenigen Beispiele einer automatischen Regulirung der Meyersteuerung, welche nicht nach den ersten nutzlosen Versuchen der Ingangsetzung wieder beseitigt wurde. Sie hat vor der Hagen'schen Vorrichtung den großen Vorzug der völligen Entlastung des Regulators voraus, hat jedoch auch einen Nachtheil gegenüber derselben, den sie mit allen indirect wirkenden Regulatoren theilt.

Während nämlich der Hagen'sche Regulator (analog allen astatischen Regulatoren) nach Erreichung des höchsten oder tiefsten Standes der Kugeln aufhört weiter zu reguliren, so wird bei dem in Fig. III und IV veranschaulichten Regulator auch noch während des Rückganges bis zur normalen Stellung die Spindel weiter verdreht, somit entschieden zu viel regulirt. Auch der Hagen'sche Regulator vermeidet diesen Fehler nicht vollkommen, wird aber doch jedenfalls früher zur Ruhe kommen.

Ein vollkommen wirkender Regulator muß zwar selbstverständlich seiner Wesenheit nach astatisch sein, dennoch aber beim Rückgang in die normale Stellung theilweise zurückreguliren, wenn er die Maschine genau auf die erforderliche Arbeitsleistung einstellen soll. Ein Beispiel derartiger Regulirung liefert der Régulateur compensateur, System Denis, welchen Professor Rittershaus in dem deutschen amtlichen Berichte über die Wiener Weltausstellung von 1873 (S. 46) beschrieben hat.

M-M.

Automatisch directe Schieber- und Kolbenschmierung; von Ingenieur Fumée in Samanud (Egypten).

Mit Abbildungen auf Taf. I [a/2].

Die automatischen Schieber und Kolbenschmierungen sowohl, als die gewöhnlichen Oeler mit Doppelhähnen haben bekanntlich den Nachtheil, daß sie sehr unökonomisch sind; der größte Theil des Fettes geht, ohne geschmiert zu haben, mit dem abgehenden Dampf verloren. Die automatischen Schmiervorrichtungen, welche scheinbar gut arbeiten, haben außerdem den bedeutenden Nachtheil, daß gewöhnlich ein großer Theil des Fettes zersetzt wird. Die Zersetzung (Verseifung) tritt besonders stark auf, wenn das Speisewasser Natron[1], Kalk etc. enthält. Die geringe Menge Fett, welche mit jedem Kolbenhub mit dem einströmenden Dampf und in fein vertheiltem Zustande gemengt ist, verseift sich zum Theil mit dem vom Dampfe mitgerissenen Salze. Kommt nun noch ein Ueberkochen im Kessel vor, so erscheint die Schmierung ganz wirkungslos. Die Zersetzungsproducte sind in solchen Fällen schlechte Schmiermittel, und man wird bald eine sehr starke Abnützung am Schieber, Kolben etc. bemerken.

Abgesehen von diesen Nachtheilen, ist die allgemein angewendete Schieberschmierung noch sehr unvollkommen, und zwar besonders bei Doppelschiebern. Sowohl am Vertheilungs- als Expansionsschieber kommen Gleitflächen vor, welche nie mit Dampf, noch weniger mit Fett in Berührung kommen. (Die Anbringung von Schmierschlangen auf der Schieberfläche hat sich auch ungenügend bewährt, da sich die Canäle bald versetzen.) Die Folge davon ist eine ungleiche Abnützung des Schiebers, was nothwendig einen schlechten Verschluß desselben und einen größeren Dampfverbrauch nach sich zieht. Dieser Nachtheil mag besonders Ursache sein, daß man die so schöne und einfache Schiebersteuerung bei größeren Maschinen in der Neuzeit durch andere mehr complicirte Steuerungen zu ersetzen gesucht hat. Alle diese angeführten Nachtheile werden bei Anwendung meiner directen Schmierung gänzlich beseitigt.

Die directe Schieber- und Kolbenschmierung beruht darauf, das Fett nicht wie gewöhnlich mit dem einströmenden Dampf zu mengen, welcher nur einen geringen Theil des Fettes an die Gleitflächen bringt, sondern es durch eigens gebohrte Löcher und Canäle direct auf die

[1] Hier sind die meisten Brunnenwässer mehr oder weniger Natron haltig.

Arbeitsflächen zu leiten, ohne daß das Fett vorher mit dem Dampf in Berührung kommt. Haftet einmal das Fett auf den Gleitflächen, so wird es in diesem Zustand nicht mehr so leicht vom arbeitenden Dampf weggerissen, oder von demselben zersetzt werden. Die directe Schmierung ist eine zweifache, für Schieber und für Kolben; denselben liegt die gleiche Idee zu Grunde, die Details sind aber verschieden construirt.

I. Die directe Schieberschmierung (Fig. 1 bis 5), welche besonders bei Doppelschiebersteuerungen vortheilhaft anzuwenden ist[2], geschieht durch einen kleinen Canal, welcher seitlich ins Schiebergehäuse gebohrt ist, und auf der einen Seitenfläche des Schieberspiegels ausmündet. Derselbe ist, mit b bezeichnet, in dem Querschnitt Fig. 1 einer Doppelschiebersteuerung, sowie in der Draufsicht Fig. 2 des Schieberspiegels ersichtlich. Bei Maschinen mit horizontal liegendem Schieber findet dieselbe Disposition statt, nur muß die Stellung des Schmiergefäßes a etwas erhöht werden, um die entsprechende Druckhöhe zu erhalten.

Das zur Oeffnung b im Schiebergesichte austretende Oel gelangt von hier aus durch die in der unteren Ansicht des Vertheilungsschiebers Fig. 4 ersichtlich gemachten Canäle c,c und d,d über das ganze Schiebergesicht, indem die Rinnen d des Schiebers, in Folge der Bewegung desselben, sowohl über die Flächen m als auch über die Stege n des Schiebergesichtes (Fig. 2) abwechselnd gleiten. Um endlich noch den Expansionsschieber entsprechend zu schmieren, gehen vier Canäle o,o und p,p im Vertheilungsschieber nach aufwärts, durch welche das Oel in zwei Quercanälen z,z unter die Expansionsplatten gelangt.

Diese Canäle sind in Fig. 3 in der Draufsicht des Vertheilungsschiebers ersichtlich gemacht, wo auch die darüber gleitenden Expansionsplatten mit strichpunktirten Linien angedeutet sind.

Es ist Sorge zu tragen, daß dieselben bei ihrer relativen Bewegung auf dem Vertheilungsschieber nie die Canäle z,z entblößen und hierdurch dem Oel directen Austritt in den Dampfraum gestatten. Da diese Canäle sich in Folge der allmäligen Abnützung des Schiebers versetzen können, so muß für die Möglichkeit, dieselben zu reinigen, gesorgt werden. Dies geschieht, indem man den Canälen unten bei r,s einen Abzug gibt; dadurch kann man beim Oeffnen des Schmiergefäßes den Dampf durch die Canäle blasen lassen, was stets eine vollständige Reinigung derselben bezwecken wird.

---

2 Der einfache Schieber müßte, um vollkommen geschmiert zu werden, ebenso construirt sein wie der Vertheilungsschieber der Doppelschiebersteuerung.

Das Schmiergefäß kann ähnlich, wie die gewöhnlichen Oeler, mit Doppelhähnen construirt werden; nur muß der obere Hahn mit drei Wegen versehen sein, um vom Schieberkasten aus ein kleines Dampfrohr aufzunehmen. Stellt man die Hähne nach der Füllung des Oelers a, wie Fig. 1 zeigt, so erhält das Fett dadurch von oben denselben Druck wie in den Canälen und fließt daher durch das eigene Gewicht hinab. Bei Anwendung des Schmiergefäßes A (Fig. 5) wird die Schmierung automatisch gemacht. Es fließt durch das Röhrchen h so viel Fett in den Schieber, als oben im Gefäße Dampf sich condensirt. Durch den kleinen Hahn i wird vor der Füllung das condensirte Wasser abgelassen.

II. Die directe Kolbenschmierung (Fig. 6 bis 10) besteht darin, daß man das Fett in einen zwischen die zwei Ringe des Kolbens ringsum eingefeilten Canal hineintreibt und so bei der Bewegung desselben die ganze Cylinderfläche schmiert, ohne daß das Fett vorher mit dem arbeitenden Dampf in Berührung kommt. Das Hineintreiben des Fettes geschieht mittels Dampfdruck, wenn die Kurbel sich an einem der todten Punkte befindet, durch ein eigens dazu construirtes Schmiergefäß, welches an dieser Stelle gerade über dem Canal der Ringe zu stehen kommt. Das Schmiergefäß kann ähnlich wie das am Schieberkasten construirt sein, nämlich oben mit einem Dreiweghahn, welcher durch ein Rohr x mit dem todten Raume vor dem Kolben in Verbindung steht. Der untere Theil des Schmiergefäßes hat ein Doppelventil (Fig. 7), welches nach aufwärts und abwärts schließt, für gewöhnlich durch eine schwache Feder nach oben gehalten wird. Um das Herabfließen des Fettes längs des Ventils zu ermöglichen, muß dasselbe Canäle erhalten, welche jedoch an dem Zapfen p ganz flach gehalten werden müssen, damit das zurückbleibende Fett nicht frei herabtropfen, sondern nur durch Dampfdruck herabgetrieben werden kann. Der Zapfen p hat die Aufgabe, den unteren Raum so viel als möglich auszufüllen, um jeden Verlust an Fett zu verhüten. Der Spielraum des Ventils kann durch die Beilage l (Fig. 6) regulirt werden, deren Dicke der Gewindehöhe entspricht.

Die Wirkungsweise ist nun leicht erkenntlich. Sobald der Kolben am todten Punkte anlangt, erfolgt die Dampfeinströmung zum Cylinder; der Dampf drückt durch das mit dem Cylinder communicirende Rohr x auf das Fett im Schmiergefäß a und treibt in Folge dessen das Ventil nach abwärts und drängt dadurch das im Raume um den Ventilzapfen p befindliche Fett in die Schmiernuth des Kolbens. Das Eintreten des Fettes erfolgt mit Leichtigkeit, da in der Nuth kein Druck herrscht, indem

dieselbe durch eine in den Cylinder eingehauene Nuth n (Fig. 8) mit dem Dampfaustritt in Verbindung steht. Sobald der Kolben sich weiter bewegt und das Ventil von unten denselben Druck wie oben erhält, schließt es sich durch die Federkraft nach aufwärts und läßt kein Fett verloren gehen. Der Spalt der Dichtungsringe ist aus der Skizze Fig. 10 näher ersichtlich; der Schmiercanal darf selbstverständlich an dieser Stelle nicht unterbrochen werden.

Das Schmiergefäß a Fig. 6 ist besonders für langsam gehende Maschinen anzuwenden. Für schnell gehende Maschinen, welche auch mit hohem Druck arbeiten, ist das Schmiergefäß A Fig. 9 vortheilhaft. Die Einrichtung desselben ergibt sich leicht aus der Skizze. Es wird an derselben Stelle wie das oben beschriebene befestigt, und besteht hauptsächlich aus dem Füllungsraum f, der Einspritzöffnung i, welche durch das Ventil v beliebig weit geöffnet und geschlossen werden kann, dem Dreiweghahn q, welcher den Füllungsraum nach Belieben mit der freien Luft, dem Dampfraum vor dem Kolben (wie oben) in Verbindung setzen oder ganz abschließen kann, und endlich dem Füllungswechsel h. Ist das Gefäß gefüllt worden, so stellt man die Communication des Gefäßes mit dem Cylinder her und öffnet das Ventil v nur ganz wenig. Findet im Gefäß f und unter dem Ventil v derselbe Druck statt, so kann durch die kleine Oeffnung i unter dem Ventil kein Fett herabtropfen; sobald jedoch der Kolben mit seinem Schmiercanal unter das Ventil gelangt und die Dampfeinströmung erfolgt, wird ein Einspritzen des Fettes erfolgen, welches durch das Ventil beliebig regulirt werden kann. Dieses Schmiergefäß wäre auch für die Schieberschmierung zu verwenden, nur müßte das Ventil mehr geöffnet werden.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß dieses System der Kolbenschmierung auch schon mit großem Vortheil praktisch bei einer Dampfmaschine von Ruston und Proctor angewendet wurde, und es ist wohl nicht zu zweifeln, daß sich dieselbe bei Pumpen und Gebläsen bestens verwerthen läßt, was mit der jetzt bekannten Schmiervorrichtungen nicht leicht ausführbar ist.

Brandon und Trankle's Schiebersteuerung.

Mit Abbildungen auf Taf. I [a/4].

Die Figuren 11 und 12 stellen (nach dem Scientific American, Mai 1875 S. 222) die wesentliche Einrichtung eines neuen Steuerungs-

mechanismus dar, welcher für Maschinen ohne Schwungrad — also zunächst wohl für directwirkende Dampfpumpen bestimmt ist.

Aus dem Längenschnitte Fig. 11 durch Cylinder und Schieberkasten ersieht man, wie der Schieber S zwischen Bundringen einer Stange s gehalten wird, die in ihren Endstücken durch aufgeschraubte Büchsen geführt wird, während die darauf sitzenden Kolben A und A′ in das Schiebergehäuse dampfdicht eingeschliffen sind. Indem nun durch das Spiel des Dampfkolbens K abwechselnd hinter dem einen dieser Kolben A, A′ frischer Dampf zugelassen wird, während der hinter dem anderen Kolben befindliche Dampf ausströmt, erhält die Stange s und mit ihr der Schieber S die zur Steuerung erforderliche hin- und hergehende Bewegung. Es communiciren nämlich, wie aus dem Grundrisse Fig. 12 (bei abgehobenem Schieberdeckel gezeichnet) erhellt, die Räume hinter den beiden Kolben A und A′ durch gekreuzte Canäle mit dem Damfcylinder, so daß die Oeffnung a mit b, und c mit d in Verbindung steht. Außerdem besitzt der Dampfkolben K in seinem mittleren Theile eingehobelte Nuthen i, welche in der Mittelstellung sowohl b als d mit dem Austrittscanale H verbinden, der innerhalb des Hauptausströmrohres angebracht ist. In der Mittelstellung herrscht somit hinter beiden Kolben A und A′ der gleiche Druck, nämlich der des ausströmenden Dampfes; wenn aber der Kolben gegen das Ende seines Hubes gelangt, communicirt nur mehr eine der beiden Oeffnungen mit dem Dampfaustritt, die andere aber wird in der Endstellung des Kolbens freigemacht und mit directem Dampfe gefüllt. Dadurch wird der Schieber nach der entgegengesetzten Seite geschoben, und der Kolben beginnt den Rücklauf, bis sich am anderen Ende dasselbe Spiel wiederholt. R.

Amerikanische Dampfwinde.

Mit Abbildungen auf Taf. I [b.c/2].

Der Engineer (Mai 1875 S. 347) bringt die Zeichnungen Fig. 13 bis 15 einer netten Dampfwinde, welche von der „Risdon Ironworks Company" in Californien fabriksmäßig erzeugt wird. Erhellt aus den Abbildungen schon die allgemeine, recht solide und praktische Construction zur Genüge, so verdient ein eigenthümliches Detail gewiß eine nähere Erwähnung. Der an der Windetrommel W befestigte, innen verzahnte Kranz D steht nämlich nicht direct mit dem auf der Antriebswelle festgekeilten Zahnrade in Verbindung (vergl. Fig. 15), sondern durch Ver-

mittelung dreier Zwischenräder C, deren Zapfen in einer losen Scheibe E gelagert sind. So lange daher die Scheibe E nicht an der Umdrehung gehindert wird, ist auch das Antriebsrad B nicht im Stande, seine Bewegung auf den Zahnkranz D zu übertragen, sondern es rotirt einfach die Scheibe E zwischen dem festen Zahnkranz D und dem bewegten Rade B.

Um somit die Trommel in Bewegung zu setzen, muß erst der Maschinenführer die Scheibe E festhalten, und dies erreicht er durch Anziehen eines über E gezogenen Bremsbandes mittels des Hebels H, worauf die Zapfen der Räder C stationär bleiben und die letzteren somit geeignet sind, die von B ausgeübte Kraft auf den Zahnkranz D der Seiltrommel zu übertragen. Ein über die Scheibe D gelegtes Bremsband, das gleichfalls von dem Hebel H dirigirt wird, gestattet bei Auslösung der Scheibe E sofort die Windetrommel festzuhalten und ihre Rückdrehung zu verhindern, so daß dem Maschinisten die momentane Arretirung der Last in jeder beliebigen Stellung möglich ist, ohne die Maschine abstellen zu müssen.

Dies erleichtert außerordentlich die Handhabung der Dampfwinde und vermindert zugleich die Gefahr vor Brüchen im Mechanismus, so daß dieses unscheinbare, aber wohl durchdachte Detail volle Beachtung verdient. M.

Geneste und Herscher's Condensationswasser-Ableiter.

Mit einer Abbildung auf Taf. 1 [d/4].

Der wesentlichste Theil des vorliegenden, in Fig. 16 skizzirten Condensationswasser-Ableiters besteht aus einem Schwimmer, welcher auf einen die Wasserabflußöffnung deckenden Schieber wirkt; der Apparat bietet also principiell nichts Neues. Das Schwimmergewicht ist aber äquilibrirt, was einen energischeren Auftrieb des Schwimmers unter sonst gleichen Umständen anderen Apparaten gegenüber bedingt, umgekehrt also für gleiche Empfindlichkeit kleinere Dimensionen des Apparates zulässig macht.

Der Schwimmer C und das gleichschwere Gegengewicht D sitzen an den Enden eines doppelarmigen Hebels, welcher um seine horizontale Achse oscilliren kann; die Bewegung der letzteren wird durch Getriebe und Zahnstange auf den Schieber übertragen, welcher je nach der Stellung des Schwimmers die Mündung des Wasserabflußrohres B mehr oder minder offen resp. ganz geschlossen hält. Der Apparat wird bei A

und E in die Dampfleitung eingeschaltet. Das vom Dampf mitgerissene Wasser sammelt sich am Boden des Apparates an, bis es den Schwimmer C benetzt, denselben hebt und dadurch den Schieber öffnet, worauf es zum Abfluß gelangt. In wie ferne nach Entweichen des Wassers die zum Sperren des Schiebers nöthige Rückbewegung des in jeder Lage im Gleichgewichte sich befindenden Schwimmersystems eintreten muß, ist in unserer Quelle (Moniteur industriel belge, 1875 Nr. 37) nicht bemerkt; doch läßt die schräge Anordnung des Eintrittstutzens A auf eine entsprechende Wirkung des gegen den Schwimmer C stoßenden Dampfstrahles schließen.

Da bei starkem Wasserzufluß auch das Gegengewicht D unter Wasser gesetzt werden kann, dabei aber gleichwohl ein Auftrieb auf Seite des Schwimmers C stattfinden soll, so muß letzterer nothwendig ein größeres Volumen als das Gegengewicht D erhalten. Dies ist bei dem Apparat auch thatsächlich der Fall, indem Schwimmer und Gegengewicht aus Materialien (Stein und Blei) von verschiedenen specifischen Gewichten hergestellt sind. H.

Guibert's Sicherheitsschwimmer.

Mit einer Abbildung auf Taf. I [c/4].

Der vorliegende Apparat — dargestellt in Fig. 17 — zeichnet sich durch die rationelle und praktische Weise aus, in welcher eine Vorrichtung zur Geltung gebracht wird, deren Nutzen zwar seit Jahren anerkannt wurde, deren Ausführung aber in den unzähligen Speiserufern, die bis jetzt construirt worden sind, stets vieles zu wünschen übrig ließ. Guibert's Apparat besteht in einem Schwimmer, welcher direct auf ein Pfeifenventil wirkt und in einem eigenen Gehäuse eingeschlossen ist, das ganz nach Art eines Wasserstandglases an dem Kessel befestigt werden kann. Die beiden Ansätze a und b sind lang genug, um den verschiedensten Kesselradien angepaßt werden zu können; das in dieselben eingefügte Rohr ragt etwas in den Kessel hinein und verhindert, daß das Dichtungsmaterial die Canäle verlegt. Ein nicht zu unterschätzender Vortheil des Apparates ist der Umstand, daß er unmittelbar zu Handen und unter Aufsicht des Heizers angebracht werden muß, sowie endlich der mäßige Preis, welchen unsere Quelle (Revue industrielle, Juni 1875 S. 198) mit 64 M. angibt. Fr.

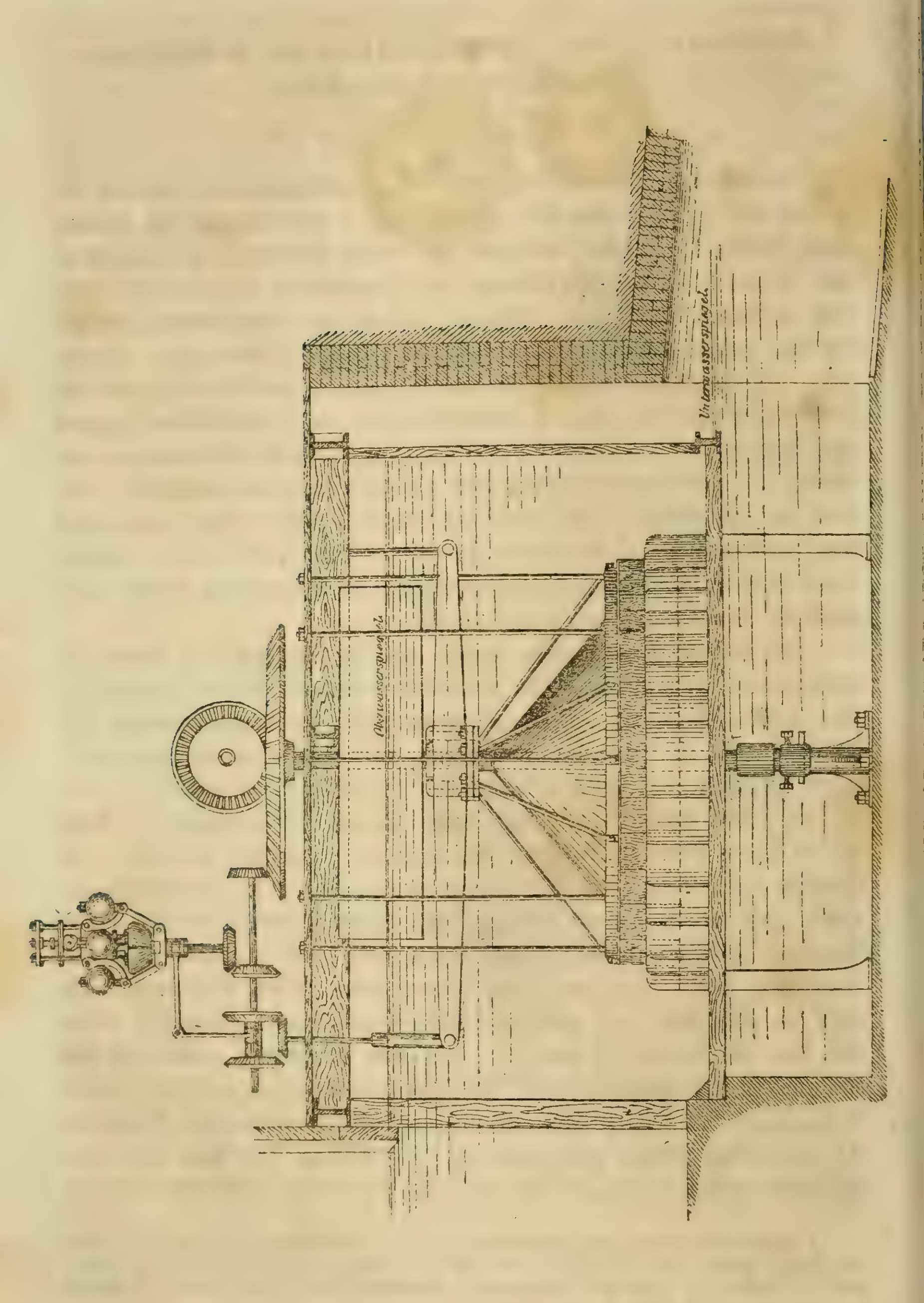
Volldruck-Turbine (Patent Zeidler) mit selbstthätiger Schwimmer-Regulirungsschütze.

Mit Holzschnitt und Abbildungen auf Taf. I [d/1].

Wenn einer Turbine nicht das volle Aufschlagwasser-Quantum zugeführt wird, für welches sie construirt ist, so wird dieselbe im Anfang mehr Wasser consumiren, als zufließt, bis der Wasserspiegel oberhalb so weit gesunken ist, daß der Consum, dem verringerten Druck entsprechend, dem Zuflusse gleichkommt. Dadurch entsteht ein Gefällverlust, welcher bei dem verringerten Wasserquantum um so empfindlicher wird. Gleichzeitig verringert sich mit der Geschwindigkeit auch der Wirkungsgrad der Turbine, indem die relative Geschwindigkeit des abfließenden Wassers eine ungünstigere wird. Es ist also, um ein geringes, sehr veränderliches Aufschlagwasser-Quantum durch eine für ein Maximum construirte Turbine gut auszunützen, eine Vorrichtung erforderlich, welche nicht allein den Wasserzufluß und Verbrauch in stetem Gleichgewicht erhält, sondern dabei auch durch Constructionsveränderung der Schaufelung keinen nachtheiligen Einfluß auf den Nutzeffect übt.

Die seither angewendeten Mittel, um die Capacität des Rades der verringerten Wassermenge, resp. dem verminderten Kraftbedarf anzupassen, sind meist ungenügend. Man hat einen Theil der Leitradschaufeln abgeschützt und so statt der Vollturbine eine Partialturbine hergestellt; dabei entstehen aber durch Abreißen der Wassersäule, namentlich bei Benützung eines Sauggefälles, und durch Eintritt des Wassers mit Stoß in die leeren Turbinenschaufeln Effectverluste.[1] Ferner hat man das Laufrad allein oder auch das Leitrad etagenartig oder concentrisch getheilt, oder aus mehreren über einander oder concentrisch in einer Ebene liegenden Rädern zusammengesetzt, deren eines oder mehrere durch eine Ringschütze außer Function gesetzt werden kann. Diese Einrichtung läßt aber — abgesehen von sonstigen Unzukömmlichkeiten, namentlich wenn das Rad im Stauwasser läuft, — nur eine stufenweise veränderte Benützung des Aufschlagwassers zu; die Wassercanäle werden zwar bei richtiger Behandlung voll laufen, aber das nicht von den offen gelassenen Schaufeln aufgenommene Wasser geht verloren. — Endlich hat man die Leitschaufeln beweglich gemacht, wie bei den Fink'schen Turbinen. Durch

[1] Dies tritt nur bei Reactionsturbinen ein. Druckturbinen sind, sobald sie nicht im Wasser waten, von diesen Effectverlusten frei. Läuft aber die Turbine im Stauwasser, ist also sehr reichlicher Wasserzufluß vorhanden, so ist ein durch Abschützen hervorgerufener Effectverlust gleichgiltig. Ref.


Unterwasserspiegel.
Oberwasserspiegel.

diese Einrichtung werden aber nur die Querschnitte der Canäle des Leitrades ganz oder theilweise verändert, nicht aber die des Laufrades; außerdem ändert sich dabei auch der Winkel, unter welchem das Wasser in das Laufrad eintritt, wodurch Wirbel und ungünstige Contractionen entstehen.

Besonders ist aber der Umstand zu berücksichtigen, daß alle diese und sonstige Regulirungsvorrichtungen mit der Hand bewegt werden müssen und fortwährende Aufmerksamkeit erheischen, wenn sie nur halbwegs genau dem Wasserzufluß angepaßt werden sollen.

In Berücksichtigung der Unzuträglichkeiten der älteren Construction hat nun G. Zeidler, Mühlenbaumeister in Görlitz, eine Vorrichtung ersonnen, welche auf äußerst einfache Weise selbstthätig die Höhe der sämmtlichen Leitrad- und Laufradcanäle dem jeweiligen Zufluß anpaßt und so für jedes Durchflußquantum eine Vollturbine herstellt; dabei kann sich das Gefälle nur um weniger als die lichte Höhe der Radcanäle verringern, was namentlich bei sehr kleinen Gefällen von Wichtigkeit ist. Die Neuerungen bei dieser Construction bestehen:

1) In einer entlasteten Zwischenschaltung mit Lederdichtung und einer gleichfalls entlasteten Ringschütze, welche sich beide innerhalb der Laufrad- und Leitradcanäle gleichzeitig aufwärts und abwärts bewegen lassen und so die Höhe derselben gleichmäßig verändern.

2) In einem Schwimmer, an welchem die Ringschütze wie die Laufradschaltung mittels einer Kammerhülse (Kammlagers) und eines in diesem laufenden hohlen Kammzapfens aufgehängt sind; dieser letztere befindet sich an dem oberen Ende einer auf der Turbinenwelle verschiebbaren, mit derselben durch eine Feder in der verlängerten Keilnuth verbundenen gußeisernen Büchse.

3) Ist die Turbine in allen Theilen leicht zugänglich, kann bei etwaigen Störungen leicht untersucht und binnen wenigen Minuten (? Ref.) wieder in Betrieb gesetzt sein. Alle Theile sind von einfacher Form und leicht und billig herzustellen und zu montiren.

Der (S. 12) beigegebene Holzschnitt zeigt die Ansicht der Turbine, Fig. 18 den Verticalschnitt, Fig. 19 den Horizontalschnitt und Fig. 20 die obere Ansicht mit dem Schwimmer.

Das Leitrad r wie das Laufrad r′ werden so groß gemacht, daß bei dem Maximum der Beaufschlagung sowohl die Blindschaltung a Platz findet, als auch die Ringschütze b noch Führung zwischen den Leitradschaufeln hat. Die Ringschütze b besteht aus einem cylindrischen Blechkranz, oben von außen mit einem Winkeleisenringe versteift und mit einem massiven Holzkranze umgeben.

Dieser Holzkranz b ist in so viel Segmente getheilt, wie das Leitrad Schaufeln hat; diese Segmente sind nach den Leitradcanälen geformt und füllen beim tiefsten Stande dieselben aus. Die Schaltung a besteht aus einem flachen Ringe von Guß- oder Schmiedeisen. An diesem Ringe sind unterhalb Füllungsbleche f mit Ledermanschetten angeschraubt (Fig. 19), welche, nach den Laufradcanälen geformt, in diesen vertical verstellt werden können und so derselben die erforderliche Höhe geben. Der Blechkranz b schiebt sich zwischen die Kanten der Leitrad- und der Turbinenschaufeln. Ein kegelförmiger Blechmantel K, welcher das Laufrad gegen den Oberwasserdruck schützt, ist an den Stangen i aufgehängt und ist an der Basis durch einen Winkeleisenring verstärkt, welcher noch nebenbei den Zweck hat, den Blechkranz der Ringschütze zu führen und rund zu halten. An der Spitze ist der Blechmantel durch eine Ledermanschette gegen die Turbinenwelle abgedichtet. Die Turbine ist daher für höheren und niederen Druck verwendbar, kann auch wie jede andere Vollturbine in das Gefälle eingeschaltet werden. Ein in den Mantel angebrachtes (nicht gezeichnetes) Mannloch gestattet eine Untersuchung des Rades von Innen.

Der Schwimmer c (Fig. 20) besteht aus zwei pontonartigen, mit einander verbundenen Blechkästen, an welche die Hülse d mittels zweier Zapfen aufgehängt ist. Die gußeiserne Hülse enthält ein (Pockholz-) Kammlager, welches den Kammzapfen der Büchse g trägt. Die Büchse g, vertical verschiebbar auf der Turbinenwelle, ist mit dieser durch Nuth und Feder verbunden. An der unteren Flansche der Büchse g ist das Schaltwerk a mittels der Stangen H aufgehängt, ebenso die Ringschütze b mittels der Stangen H′ an der Hülse d; beide werden durch den Schwimmer c gleichmäßig gehoben und gesenkt, während die Schaltung mit dem Laufrade rotiren kann, die Hülse mit der Ringschütze und dem Blechmantel aber durch die Stangen i und das Leitrad gehalten wird. Die Hebel e dienen zur Bewegung der Schaltung und der Ringschütze durch einen Regulator, falls, wie in Spinnereien ꝛc., ein genau gleicher Gang der Arbeitsmaschinen erforderlich ist.

Der Apparat functionirt sehr exact. Der Wasserspiegel kann höchstens um so viel sinken, als die Höhe der Radcanäle beträgt. Diese Höhe kann aber noch reducirt werden, wenn man bei dauernd niedrigem Wasserstande den Schwimmer durch Belastung mit schweren Gegenständen — oder mit durch einen Hahn einzulassendes Wasser — tiefer eintauchen läßt. Die Form der Leitrad- wie Turbinenschaufeln ist irrelevant und nach den jeweiligen Verhältnissen einzurichten. Die Schützenvorrichtung ist für jede Schaufelconstruction geeignet, wenn die Flächen derselben nur

einfache Cylinderflächen bilden, deren Achsen mit der Turbinenachse parallel sind. Der Schwimmer kann (namentlich für kleine Turbinen) auch von Holz gemacht werden.[2]

Eine Turbine nach der beschriebenen Construction ist in einer Höhe des Laufrades von 2^m,512 bei Schreiber und Comp. in Löwenberg bereits längere Zeit zur größten Zufriedenheit der Besitzer im Gange, und es hat sich der große Vortheil dieser Einrichtung in dem vergangenen trockenen Sommer um so klarer gezeigt, als man die kleinsten und dabei sehr variablen Wassermengen auszunützen hatte.[3]

Verbesserte Schraubzwinge.

Mit Abbildungen auf Taf. I [3/4].

Die bekannte schweizerische Firma J. G. Reishauer in Zürich hat kürzlich eine verbesserte Schraubzwinge (Leimzwinge) aus Amerika eingeführt, die ganz aus hämmerbarem Guß hergestellt ist und wegen ihrer zweckmäßigen Einrichtung, welche das Einspannen ungemein rasch bewerkstelligen läßt, sich bestens empfiehlt. Fig. 21 und 22 gibt eine Ansicht bezieh. Schnitt unterhalb b.

In das Muttergewinde, das im oberen Arm des Bügels d eingeschnitten ist, und in welches sonst die auf den Gegenstand drückende Schraube eingedreht wird, greift eine kurze hohle Schraube b, durch welche die Spindel a hindurch gesteckt ist. An diese Spindel (welche bei der gewöhnlichen Leimzwinge mit Schraubengängen versehen ist) sind diametral gegenüberliegend zwei Reihen Zähne angegossen, für welche in der Schraube b passende Nuthen c,c (Fig. 22) vorhanden sind, so daß sich die Spindel a in der Schraube b leicht auf und ab verschieben läßt, sowie bei Drehung der Spindel a die Schraube b mitgedreht und herauf oder herab geschraubt wird.

Um nun beim Herabschrauben der Schraube b die Spindel a zu erfassen und dergestalt das eingelegte Arbeitstück, bis zu welchem die

[2] Das Neue dieser Anordnung besteht in der Anbringung der Schwimmer. Diese können aber überhaupt nicht mehr zur Wirkung kommen, sobald der Regulator mit dem Regulirungsapparat in Verbindung gesetzt ist.

Der Werth des Schwimmers ist daher problematisch. Der Zweck desselben wird in vielen Etablissements zur Zeit durch einen einfachen Alarmschwimmer erreicht.
Ref.

[3] Die Vertretung dieser Turbinenconstruction hat das „Internationale Patent- und Maschinen-Ex- und Import-Geschäft Richard Lüders in Görlitz" übernommen.
Die Red.

Spindel a einfach herab geschoben wurde, fest einzuklemmen, sind in der Schraube b von den Nuthen c ausgehende Einkerbungen e angebracht, in welche die Zähne der Spindel a bei Drehung derselben nach rechts eintreten, worauf bei Weiterdrehung die Schraube b mitgedreht und dadurch also Spindel und Schraube nach abwärts gerückt werden. (Zum festen Einspannen eines eingelegten Arbeitstückes genügt $^1/_8$ bis $^1/_4$ Umdrehung.) Dreht man die Spindel a zurück, so treten die Zähne aus den Einkerbungen e, und die Spindel a kann nun nach Belieben zurückgezogen werden.

Ist die Schraube b durch wiederholtes Drehen zu tief gerückt, so bringt man sie durch Linksdrehen der Spindel a leicht wieder in die Mittellage zurück.

Der Druckkopf f ist mit einem conischen Loche auf den Endzapfen der Spindel a aufgeschoben und dieser durch drei Körnerschläge hinreichend niedergestaucht, um das Herabfallen des Druckkopfes zu verhüten. Z.

Neue Nägelzieher.

Mit Abbildungen auf Taf. 1 [b/3.4].

Fig. 23 veranschaulicht eine amerikanische Zange zum Ausziehen der Nägel aus Kisten, Fußböden oder dgl. in der Art, daß der Nagel nicht verbogen wird, daher ohne weiteres wieder verwendet werden kann. Das Werkzeug besteht aus den beiden Backen a und b, von denen der letztere um den Zapfen c drehbar und mit einem derart gekrümmten Ansatz f versehen ist, daß beim Biegen des Zangenschenkels c nach der Richtung des Pfeiles das Maul ab sich einerseits schließt und andererseits der Nagel in verticaler Richtung ausgezogen wird. Da die Köpfe der Nägel meist nicht so weit vorstehen, daß sie die Zange anfassen kann, so ist über den schmiedeisernen Schenkel c eine gußeiserne Hülse d geschoben, welche durch den Handgriff e niedergestoßen werden kann, durch eine Feder aber stets wieder zurückgeschoben wird. Beim Gebrauch setzt man die Zange an den Nagelkopf, gibt einige kräftige Stöße mit der Hülse d auf den Zangenschenkel c, wodurch das Holz an der betreffenden Stelle etwas zusammengedrückt wird, und das Maul der Zange den Nagel erfaßt, und bewegt schließlich den Handgriff in der Richtung von f. Durch Versuche mit diesem Werkzeug überzeugt man sich rasch, daß selbst kräftige Nägel sehr leicht und schnell ausgezogen werden können.

In Fig. 24 ist ein etwas verbesserter Nägelzieher dargestellt, welcher von einem Oesterreicher Gläsel erfunden und patentirt ist. Um nämlich mit demselben Werkzeug das Oeffnen und Schließen von Kisten u. a. bewerkstelligen zu können, ist statt des Griffes ein Hammer vorhanden und deshalb auch der Name „Hammerzange" dem Werkzeug beigelegt worden. Die Verbesserungen in der Einrichtung betreffend, so hat die Zange dieselbe Gestalt wie früher, aber der Backen b ist durch einen Schlitz in dem Backen a hindurchgeschoben, wodurch eine bessere Führung erzielt und nicht so leicht ein Verbiegen des Drehzapfens c eintreten wird; ferner wird die Zange immer durch die Feder g geschlossen erhalten. Der Zangenbacken a ist mit einem Rohr c verbunden, in welchem der Hammer e niedergestoßen wird, wenn der Nagelkopf schwer anzufassen ist.

Die Hammerzangen werden aber noch wenig angewendet, weil sie meist für eine so untergeordnete Arbeit, wie im Allgemeinen das Ausziehen der Nägel ist, zu theuer sind. Auch wird der eigentliche Vortheil, nämlich daß die Nägel gerade bleiben und gleich wieder verwendet werden können, nur theilweise erreicht, da viele Nägel schon beim Einschlagen mehr oder weniger verbogen werden und sich beim Ausziehen nicht gerade richten. Vortheilhaft sind solche Zangen aber immer beim Oeffnen von Kisten, besonders dann, wenn die Kiste in Folge leicht gebrechlichen Inhaltes nicht durch starke Schläge oder durch Anwendung von Brecheisen erschüttert werden darf. Hauptfleisch.

Ueber Bandsägen-Constructionen und Beschreibung des neuesten Modelles der Deutschen Werkzeugmaschinenfabrik vormals Sondermann und Stier in Chemnitz; von Ingenieur Friedrich Ruppert.

Mit Abbildungen auf Taf. 4.

Die englischen Patentlisten weisen bereits im J. 1808 ein Patent auf eine endlose Säge auf, ohne daß jedoch diese Maschine sich in die Praxis einzubürgern vermochte. Durch die Pariser Ausstellung im J. 1855 erst wurde die allgemeine Aufmerksamkeit auf diese nützliche Erfindung gelenkt, da es dem Fabrikanten Perin in Paris zum erstenmale gelungen war, neben einer geeigneten Maschine auch Bandsägenblätter von genügender Haltbarkeit zu erzeugen. Zur Zeit der Londoner Aus-

stellung 1862 zeigte sich die Bandsäge schon mehrfach bei englischen und französischen Fabrikanten vertreten, und seitdem hat dieselbe eine von Jahr zu Jahr sich steigernde Verbreitung gefunden. In dem Maße nun, wie die Anwendung von Maschinen zur Bearbeitung des Holzes in Amerika die großartigsten Fortschritte machte, leisteten auch die Amerikaner in der Construction der Holzbearbeitungsmaschinen Außerordentliches, so daß in Folge dessen auch ihre Bandsägen auf der Wiener Ausstellung 1873 als mustergiltig auftreten konnten, während die deutschen Maschinen im Allgemeinen wenig Fortschritte, sondern noch immer die früheren, seiner Zeit zum Muster genommenen älteren englischen Formen zeigten.

Gegenüber solchen Resultaten — welche der Amerikaner einestheils, wie oben bemerkt, der großartig entwickelten Holzindustrie seines Landes verdankt, anderentheils aber auch seiner rastlosen erfinderischen Thätigkeit und wohl auch zum Theil seinen guten Patentgesetzen, die ein fortwährender Sporn für intelligente Köpfe sind, während in Deutschland immer noch ein buntes Gemisch von einander widersprechenden Ansichten und Gesetzen über die Patente besteht, — ist es doppelte Pflicht der deutschen Fabrikanten, die ausländischen Fortschritte mit wachsamem Auge zu verfolgen und durch kritische Prüfung der verschiedenen Neuerungen das wirkliche Gute herauszufinden und der nationalen Industrie zuzuführen.

Leider hat sich auch bei den Bandsägen wieder eine oft gemachte Wahrnehmung bestätigt, daß es eine Anzahl deutscher Fabrikanten gibt, welche nur das eine Bestreben kennen, recht billig zu verkaufen, ohne alle Rücksicht, ob darunter die Brauchbarkeit des Productes leidet. Der Käufer, angelockt durch den scheinbar niedrigen Preis, spricht dann nach kurzer Erfahrung das Urtheil aus, die Maschine tauge nichts, und es bildet sich ein Vorurtheil gegen die ganze Maschinengattung, während nur die schlechte Ausführung allein Schuld an dem Mißerfolg ist. Dadurch bestätigt sich zugleich die Erfahrung, daß solche flüchtig gebaute, unvollkommen construirte Maschinen binnen Kurzem in Folge wiederkehrender Reparaturen, Betriebsstörungen und Ausgaben aller Art sich weit theurer als im Preis etwas höhere, aber in allen Details solid construirte und ausgeführte Maschinen stellen.

Die solide Construction einer Holzbearbeitungsmaschine documentirt sich indeß durchaus nicht in einer schweren massigen Bauart, welche Ansicht man, von der Construction der Werkzeugmaschinen ausgehend, in Deutschland eine Zeitlang annahm und zum Theil noch annimmt, sondern in der strengsten Durchführung aller, selbst der kleinsten Details, ausschließlich in Rücksicht auf den praktischen Zweck derselben. Hierin

bleibt den deutschen Holzbearbeitungsmaschinen-Fabrikanten noch vieles zu thun übrig, und wir weisen daher um so lieber auf eine Bandsägenconstruction hin, welche die „Deutsche Werkzeugmaschinenfabrik vormals Sondermann und Stier in Chemnitz“ zur gegenwärtig stattfindenden sächsischen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Dresden gesendet hat und die — ganz in dem amerikanischen Geiste der modernen Holzbearbeitungsmaschinen gehalten — als ein der ausländischen Industrie völlig ebenbürtiges Product hingestellt werden darf.

Die Bandsäge muß vor Allem dem Hauptzwecke dienen, ein endloses Sägeblatt, dessen gute Beschaffenheit vorausgesetzt wird, mit größtmöglichster Geschwindigkeit auf einen Theil seiner Läge annähernd theoretisch genau in einer Ebene zu führen, und dabei die größte Schnittleistung in der Zeiteinheit zu erreichen, ohne daß das, selbst bei bestem Materiale doch immer noch ziemlich empfindlich bleibende Blatt der Gefahr öfteren Reißens ausgesetzt ist. Alle Ursachen des Reißens der Blätter sind somit auf das sorgfältigste zu vermeiden. Als Fortschritte in dieser Beziehung zeigen die neueren Bandsägen sämmtlich eine nachgiebige Lagerung der oberen Rolle, sei es durch Feder oder Gegengewicht, ferner die immer allgemeiner werdende Verwendung von Gummibandagen anstatt Lederbandagen, welche letztere durch den Gebrauch nach und nach zu hart und unelastisch werden. Von wesentlichem Einfluß auf die Haltbarkeit der Blätter ist aber auch die Schwere der oberen Rolle, und diesen Punkt vernachlässigten die meisten Constructionen. Gewöhnlich benützen die Fabriken ein und dasselbe Modell für den Abguß der unteren und der oberen Bandsägenrolle, während die Function der beiden Rollen jedoch eine total verschiedene ist. Die untere Rolle ist die treibende, daher ist bei ihr ein durch das Gewicht einer gewöhnlichen Gußeisenrolle gegebenes gewisses Beharrungsvermögen nur von Nutzen für gleichmäßigen Gang.

Völlig verkehrt erscheint hiernach die Verwendung eines gleichen Abgusses für die obere Rolle. Diese Rolle empfängt ihre bedeutende Umdrehungsgeschwindigkeit ausschließlich von dem Bandsägenblatt; je schmäler nun bei feineren Tischler- oder Schweifarbeiten das Blatt, desto größer die von demselben verlangte Zugkraft, desto größer also die Gefahr des Reißens. Dieser in das Blatt übergehende Zug äußert sich aber nicht allein beim Betrieb der Maschine, sondern ebenso beim In- und Außergangsetzen der Maschine, wobei dem Sägeblatte in Folge des Beharrungsvermögens der mit schwerem gußeisernen Kranze versehenen oberen Rolle eine erhöhte Widerstandsfähigkeit zugemuthet wird. Um hierin möglichst viel zu leisten, sind viele Sägen noch mit einer Bremsvorrichtung versehen, die anstatt nur in Fällen der Gefahr oder

beim Reißen eines Blattes schon bei jedesmaliger Ueberführung des Riemens von der Fest- zur Losscheibe in Wirksamkeit tritt, demnach, sobald der Arbeiter nicht ganz sanft ausrückt, durch ruckweises Anhalten der oberen Rolle geradezu zerstörend auf die Structur des Stahlblattes einwirkt. Kein Wunder, wenn nach einiger Zeit solche Blätter bei dem geringsten Anlaß an allen möglichen Stellen reißen und dadurch die Meinung sich bildet, als sei die Bandsäge ein in der Unterhaltung theures Werkzeug. Einzelne amerikanische Bandsägen der Wiener Ausstellung zeigten im Gegensatze zu der erwähnten fehlerhaften Construction schwerer Rollen das Möglichste, was in Bezug auf Leichtigkeit geleistet werden kann, — von der schwächsten gußeisernen Rolle an, deren Herstellung nur durch vorzügliches Gußmaterial möglich, bis zur Rolle mit hölzernem Kranze, welche wohl von manchem Beobachter für primitiv gehalten worden sein mag. Die Güte der letzteren darf jedoch nicht ohne Weiteres in Zweifel gezogen werden, da die transatlantischen Constructeure über Holzarten verfügen, welche den unseren in Bezug auf Unveränderlichkeit und Festigkeit bei weitem überlegen sind. Der Mangel gleich geeigneter, inländischer Hölzer und die Thatsache, daß eine annähernd gleiche Leichtigkeit durch Eisenconstruction zu erzielen ist, läßt uns daher der Einführung solcher Rollen nicht das Wort reden.

Der Deutschen Werkzeugmaschinenfabrik ist es nach mehrfachen Versuchen gelungen, eine sehr leichte, dabei stabile Bandsägenrolle, wie folgt, aus drei verschiedenen Materialien zu combiniren. Den Kranz der Rolle bildet ein schwacher, mit Hilfe besonderer Vorrichtungen außen und innen genau rund gedrehter Schmiedeisenreif. Die Speichen sind von schwachem Gasrohr und in die gußeiserne Nabe eingegossen, (Fig. 1). Dadurch ist den weitgehendsten Anforderungen an die Leichtigkeit der Rolle genügt, dabei durch Uebung in der manche Schwierigkeit bietenden Fabrikation eine vorzügliche Steifheit der Gesammtcombination erzielt.

Nicht minder wichtig für die Haltbarkeit der Bandsägenblätter ist die Sorge für ruhiges, ohne Zwang der Führungen erzieltes Laufen der Blätter auf den Rollen. Hierzu trägt außer dem, als erste Bedingung festzuhaltenden, genauen Rundlaufen der Rollen eine exacte Lagerung der Rollenachsen wesentlich bei. Während nun bei der unteren, treibenden Achse die nach oben gerichtete Anspannung des Blattes einer einerseitigen, durch das Gewicht der rotirenden Theile veranlaßten Ausnützung der Lagerbüchsen vortheilhaft entgegenwirkt, vereinen sich bei der oberen Rolle Gewicht und Blattspannung zur Hervorbringung eines schädlichen Auslaufens des der Rolle zunächst liegenden Lagers

nach unten, so daß die Rolle aus ihrer ursprünglichen senkrechten Drehungsebene heraustritt.

Ein einseitiges Auflaufen des Sägeblattes und öfteres Abspringen während des Ganges ist die störende Folge hiervon.

Dem entgegen zu wirken, sind bei der vorliegenden Bandsäge nach dem Vorgange der Amerikaner die beiden oberen Wellenlager auf einem Teller a (Fig. 2) angegossen, welcher mittels einer Stellschraube b je nach Bedarf einige Grade um seine Achse gedreht werden kann.

Eine solche geringe Drehung der oberen Rollenachse ist auch oft noch aus einem anderen Grunde wünschenswerth; denn beoachtet man ein zum Gebrauch fertig geschränktes Sägeblatt genau, so ergibt sich, daß sowohl der vorstehende Schrank als auch der dünne Rücken des Blattes je nach der Blattbreite eine variable Conicität der Rollen bedingen, damit die Anspanung über die Blattbreite vom Zahn bis zum Rücken eine gleiche wird. Die oben genannte Verstellbarkeit der Rollenachse ist daher auch das geeignete Hilfsmittel, die angewendete constante äußere Conicität des Rollenumfanges in gewünschtem Maße dem Bedürfniß der verschiedenen Blätter anzupassen.

Hat man somit in dieser Drehbarkeit der oberen Rollenachse ein einfaches Mittel, durch einen geringen Anzug oder Nachlaß der Stellschraube dem Blatte während des Ganges je nach Wunsch eine mehr mittlere oder mehr seitliche Lage auf der oberen Rollenbandage zu geben, so ist damit zugleich die Möglichkeit geboten, dem Blatte ein gewisses Streben gegen den von dem herangeschobenen Holzstück ausgeübten Druck zu ertheilen, welcher den Rücken des Blattes gegen die unter und über dem Tische befindlichen Führungen preßt. Ein zu starkes Schleifen des Blattrückens an den Führungen bewirkt ein allmäliges Einschneiden und Erhitzen, dadurch eine Dehnung des Blattrückens, welche wiederum von schädlichem Einfluß auf das normale Auflaufen des Blattes auf die Rollen ist. Aus dem Gesagten folgert daher auch die Wichtigkeit geeigneter solider Blattführungen.

Daß man das Blatt einfach in einem, in ein Stück hartes Holz eingesägten Schlitz laufen läßt, ist eine veraltete, sehr unvollkommene, trotzdem heute noch oft zu findende Methode. Selbstredend schleift sich der Schlitz in kürzester Zeit nach hinten und nach beiden Seiten aus, so daß diese Führung so gut wie keine ist. Im Gegensatz hierzu zeigten schon die wenigen Exemplare der auf der Wiener Ausstellung vertreten gewesenen amerikanischen Bandsägen gerade bezüglich dieses Punktes eine gewisse Mannigfaltigkeit der Ausführungen, welche einestheils die Wich-

tigkeit dieses Details, anderentheils die Schärfe der gemachten praktischen Beobachtungen beweist.

Alle diese verschiedenen Führungen vertreten den Grundsatz der Verstellbarkeit sowohl der Rücken- als der Seitenführungen, um eintretende, nicht zu vermeidende Abnützung jeden Augenblick ausgleichen zu können. Zur Beurtheilung der zweckmäßigsten Construction ist Rücken- und Seitenführung gesondert zu betrachten, da die Beanspruchung beider eine völlig verschiedene ist.

Zur Aufnahme der geringen seitlichen Blattschwankungen und Pressungen empfiehlt sich eine Anlagefläche von einem weichen Materiale, das ein schlechter Wärmeleiter ist und den Schrank der Zähne nicht gefährdet. Verstellbare hölzerne Backen entsprechen dieser Anforderung vollkommen, während die Verwendung von mit Kautschuck überzogenen Stahlröllchen in Folge der bedeutenden, auf dem Drehzapfendurchmesser nur wenig reducirten Umfangsgeschwindigkeit von ca. 16^{m} pro Secunde eine schnelle Abnützung mit sich bringt, daher nicht rationell erscheint.

Eine vorzügliche Idee ist das Zerschneiden der hölzernen Führungsbacken (c Fig. 3) in schmale Streifen, von denen man das je nach der Sägeblattbreite gerade auf den Schrank zu stehen kommende Paar ein wenig zurückzieht, so daß der Schrank in der dadurch gebildeten Verbreiterung läuft, und somit das sonst unvermeidliche Einschneiden des Schrankes, welches, wenn man nach einander verschieden breite Blätter anwendet, die Führungsfläche der Holzbacken schnell ruinirt, auf einfachste Weise beseitigt. Dieses System ist bei der ausgestellten Bandsäge der genannten Firma angewendet.

Anders sind die Bedingungen in Bezug auf die Rückenführung des Blattes. Diese soll einen starren, möglichst geringer Abnützung unterworfenen Widerstand darstellen. Da die Führungsrolle aus dem vorhin angegebenen Grunde zu großer Drehungsgeschwindigkeit, welche aller Schmierung spottet, sich nicht bewährt, verbleibt nur die feststehende glasharte Stahlführung als geeignetes Mittel.

An dieser Stelle sei bemerkt, daß es ein wesentliches Erforderniß eines guten Bandsägenblattes ist, welches von Sägeblattfabrikanten leider noch vielfach vernachlässigt wird, daß der Rücken des Sägeblattes glatt, völlig frei von Grath und gut abgerundet sein muß. Wenn nicht, so schneidet sich der Rücken selbst in die härteste Stahlführung binnen kurzer Zeit tief ein. Da ein allmäliges Einschleifen aber auch bei gut abgerundetem Blatte nicht zu vermeiden ist, macht sich die

Einrichtung der Verstellbarkeit der stählernen Rückenführung nöthig. Hierfür gibt es verschiedene Wege:

Die Drehung einer runden Stahlscheibe, wobei sich die Abnützungslinien als Durchmesser markiren;

die Drehung eines Cylinders (e Fig. 4), wobei die Abnützungslinien als zur Achse parallel Erzeugenden erscheinen, und

die parallele Verschiebung eines ebenen Plättchens.

Da letztere in der Ausführung weniger einfach und billig als die anderen beiden Methoden ist, und von diesen die erstere wieder eine bessere Anlage als die zweite gewährt, so wurde bei der hier beschriebenen Bandsäge eine drehbare runde Stahlscheibe (d Fig. 3) gewählt.

Noch weitergehende Versuche amerikanischer Constructeure, die Verstellung des Stahlrückens während des Ganges der Maschine selbstthätig erfolgen zu lassen, erscheinen als unnöthige Complication. Die Kleinheit der Bewegungsmechanismen: Schnecke, Schneckenrad und Schnurbetrieb (Fig. 5) in Verbindung mit dem unvermeidlichen, alle Theile einer Bandsäge überziehenden Holzstaub dürften die Wirkung einer solchen Vorrichtung in der Praxis bald illusorisch machen.

Eine fernere Bedingung einer guten Sägenblattführung besteht darin, daß dieselbe, den verschiedenen Holzstücken entsprechend, mit Leichtigkeit möglichst dicht an der Oberfläche des zu schneidenden Holzes eingestellt werden kann, wenn nöthig, während des Ganges der Säge. Hierzu leistet die Ausbalancirung der oberen Blattführung (Fig. 1) mittels Gegengewichte g beste Dienste, da die Führung nach leichter Lüftung einer Schlüsselschraube h dem kleinsten Drucke der Hand nach oben oder unten willig Folge leistet, während ohne ein Gegengewicht bei einiger Unaufmerksamkeit des Arbeiters beim Lüften der Schraube h leicht ein heftiges Aufschlagen der Führung auf den Tisch stattfinden kann. Die untere, dicht unter dem Tische befindliche Blattführung i bedarf einer solchen Verstellung nicht; dagegen ist die Anbringung eines Spantrichters k, welcher die vom Blatte abgestreiften Späne, die früher zum großen Theil auf die Bandage der unteren Rolle geworfen wurden, seitwärts ableitet, als eine Verbesserung an dieser Bandsäge hervorzuheben.

Noch bleibt die Führung des leer nach aufwärts laufenden Blattes zu erwähnen. Diese hat den Zweck, die geringe Minusdifferenz der Spannung, welche zwischen dem schneidenden und dem leer aufwärts laufenden Blattstücke vorhanden ist, und durch welche Schwankungen des Blattes mit schädlichem Einfluß auf das ruhige Auflaufen desselben auf die Rollenbandagen entstehen, auszugleichen. Es erfolgt dies am

besten durch leichtes Anlegen einer parallel zum Blatte verstellbaren Holzschiene l an das aufwärts gehende Blattstück. Kurze Holzführungen, wie sie früher angewendet wurden, erfüllen diesen Zweck nur unvollkommen. Durch Anbringung eines vorspringenden Falzes dient die Holzschiene gleichzeitig als Schutzvorrichtung für den Arbeiter.

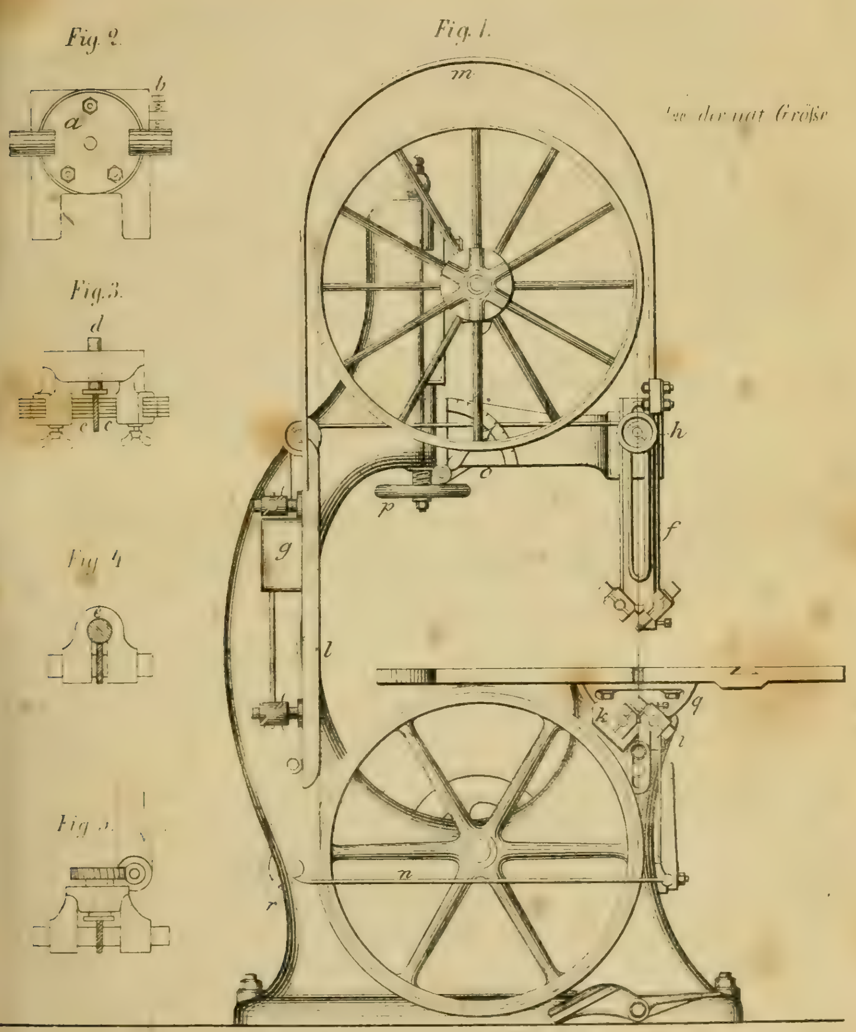
Da bei etwaigem während des Ganges erfolgenden Zerreißen des Blattes letzteres die angenommene Geschwindigkeit noch eine Zeit lang fortbehält, und dadurch beim Abfallen den bedienenden Arbeiter möglicherweise beschädigen kann, so muß eine gut construirte Bandsäge noch andere Schutzvorrichtungen besitzen. Die Bandsäge der deutschen Werkzeugmaschinenfabrik weist deren noch folgende auf: Einen Bandeisenbügel m über die obere Rolle gespannt und dazu bestimmt, daß das etwa reißende Blatt gegen denselben anschlägt, also das freigewordene Blattende nicht in dem Werkstattraum umherschleudern kann; ferner einen horizontalen Schutzbügel n vor der unteren Rolle, welcher verhindert, daß sowohl die Rollenspeichen, als auch das etwa abfallende Blatt den Arbeiter nicht an Schürze oder Beinkleidern erfassen und beschädigen kann.

Im Anschluß an die vorstehende Beschreibung, welche speciell alle das Sägeblatt direct umgebende oder berührende Theile der Maschine betrifft, sei noch der Anbringung eines Zeigers mit Scale o gedacht, welche auf einfachste Weise den Beginn und die Stärke der jedesmaligen Anspannung des Sägeblattes nach erfolgtem Auflegen eines neuen Blattes anzeigt, daher dem bedienenden Arbeiter als sicherer Anhalt dient, die richtige Blattanspannung durch Drehung des Handrades p schnell zu finden.

Das Sägeblatt muß in den meisten Fällen genau senkrecht auf die Tischebene auflaufen; es kommen indessen auch Fälle vor, wo eine Neigung des Tisches bis zu 45° erwünscht ist. Daher zeigt die hier beschriebene Bandsäge eine Drehvorrichtung des Tisches, und unterscheidet sich dieselbe von den bisher üblichen vortheilhaft dadurch, daß die Drehungsachse genau *in der Tischebene* liegt, mithin bei jeder Tischstellung das Sägeblatt stets durch ein und dieselbe Stelle des Tisches hindurchgeht. Ein schmaler Schlitz genügt daher in allen Fällen für dessen Durchgang. Die betreffende Einrichtung ist aus den Abbildungen ersichtlich; es ist an dem Tisch ein halbkreisförmiger Steg q angegossen, welcher mittels eingedrehtem V-Schlitz und Bremsschraube in gewünschter Neigung fixirt wird.

Das Gestell der Säge ist in Hohlguß ausgeführt und besitzt bei gefälliger, den amerikanischen Mustern entlehnter Form die größtmöglichste Ausladung gleich dem vollen Rollendurchmesser.

Bandsäge
der
Deutschen Werkzeugmaschinenfabrik, vorm. Sondermann u. Stier.



Rollendurchmesser = 850 mm.

Der Betrieb und die Auslösung der unteren Sägenwelle erfolgt durch Fest- und Losscheibe, die ebenso wie die Ausrückvorrichtung so angeordnet sind, daß der treibende Riemen je nach der betreffenden Localität entweder von oben oder von unten kommen kann. Im ersteren Falle wird der Riemen noch über zwei Leitrollen r seitwärts vom Tische abgeführt, damit man Hölzer jeder beliebigen Länge und Breite ohne Behinderung durch den Riemen lang oder quer zu schneiden im Stande ist.

Zwei Anschlaglineale, welche auf den Tisch aufgesetzt werden können, machen diese zu den verschiedenartigsten Schnitten verwendbare Säge auch zum Hochkantigschneiden und Trennen schwacher Hölzer, sowie zum Zapfenanschneiden und Schlitzen und zwar bis zu der beträchtlichen Schnitthöhe von 450^{mm} geeignet.

Die exacte Ausführung der Maschine in Verbindung mit der oben beschriebenen zweckentsprechenden Construction der arbeitenden Theile ermöglichen die bedeutende Umdrehungszahl von ca. 400 Umdrehungen pro Minute ohne Gefährdung der Blätter, während flüchtig gebaute oder mit schweren Rollen versehene Sägen weit weniger gestatten. Die wesentlich erhöhte Leistung dieser Säge, längere Dauer der Schärfung und erhöhte Glätte des Schnittes sind das erwiesene Resultat hiervon. Das Gewicht der Maschine beträgt 1250^{k}.

Richard's und Kelley's Eisensäge.

Mit einer Abbildung auf Taf. 1 [d/4].

Da das Abschneiden warmer Eisenstangen mittels Circularsägen allgemeiner Anklang findet, so haben die bekannten Ingenieure Richards und Kelley die in Fig. 25 skizzirte Eisensäge für Werkstättengebrauch construirt.

Die Stange wird, wie zu sehen, zwischen zangenartigen Vorrichtungen festgepackt und beim Treten des Trittes durch die rotirende Sägescheibe abgeschnitten. Läßt man den Tritt nach, so fällt die Säge vermöge der Feder von selbst zurück, und der Antriebsriemen läuft in dieser Lage lose um die Triebscheibe. Ein Anschlag zum Schneiden auf bestimmte Längen befindet sich auf der der Säge abgewendeten Maschinenseite.

Kettenschlichtmaschine mit Lufttrocknung; von William Lancaster in Accrington.

Mit Abbildungen auf Taf. I [b/1].

In einem früheren Artikel (1875 215 500) wurde auf zwei verschiedene Ausführungen von Lufttrocken-Kettenschlichtmaschinen hingewiesen und eine derselben — nämlich jene nach dem Patente von Bullough und Whitehead — näher mitgetheilt. Es folgt nun die Beschreibung der von dem Maschinenfabrikanten William Lancaster in Accrington patentirten Maschine, welche wegen der Beigabe von rotirenden Walzenbürsten der Namen „Lufttrocken-Schottisch-Schlichtmaschine" erhalten hat, und die in Fig. 26 und 27 im Längenschnitt und Grundriß den Haupttheilen nach skizzirt ist.

Die aus dem Schlichtetrog B austretenden Kettenfäden A werden in der in Figur 26 hinlänglich ersichtlich gemachten Weise um eine Reihe hinter einander gelegter Drahttrommeln C herumgeführt, innerhalb welchen Windflügel V rotiren, um die angesaugte und an der centrisch in jeder Drahttrommel C angeordneten Heiztrommel H erwärmte Luft durch die Kettenfäden hindurch zu treiben.

Die Drahttrommeln sind auf eine ingeniöse Weise derart construirt, daß in die beiden Seitenringe links und rechts in gleichen Abständen Haken eingeschraubt sind und über dieselben abwechselnd von einer Seite zur anderen ein endloser Messingdraht gezogen ist*, welcher dergestalt eine Cylinderfläche mit beliebig weiten Spalten bildet, durch welche die Trockenluft hindurchgehen kann, während die Kettenfäden auf den einzelnen Drähten eine sehr geringe Auflagefläche finden.

Dadurch sollen alle die Vortheile der Lufttrocknung vollkommen erzielt werden, welche Referent in einer früheren Mittheilung (1873 204 189) angeführt hatte, — und ihm liegt auch diesbezüglich ein günstiges Urtheil eines schweizerischen Etablissements vor, welches eine neue Lancaster'sche Schlichtmaschine seit einigen Monaten in Betrieb gesetzt hat.

In Bezug auf die langsame Bewegung beim Anknüpfen der Fäden und Auswechselung des Kettenbaumes und anderer Detailconstructionen der Lancaster'schen Maschine mag der Hinweis auf die erst beschriebene Maschine genügen (204 191 und 192). Z.

* Vom Haken 1 links geht der Draht (parallel zur Trommelachse) zum symmetrisch gelegenen Haken 1 rechts, hier (senkrecht zur Achse) zum nächsten Haken 2, dann wieder zurück (parallel zur Achse) zum Haken 2 links, daselbst (senkrecht zur Achse) zum benachbarten Haken 3, nun wieder nach rechts zum Haken 3 u. s. f.

Puhlmann's Getreide-Reinigungsmaschine; von H. Fischer.*

Mit Abbildungen auf Taf. I [b.c/4].

Die nach einem amerikanischen Original seit mehreren Jahren von R. Puhlmann in Berlin mit vielem Erfolg eingeführte (im J. 1873 in Wien ausgestellt gewesene — 1874 211 97) Putzmaschine ist in Fig. 28 bis 32 in $^1/_{10}$ natürlicher Größe dargestellt, und zwar ist Fig. 28 eine Ansicht, Fig. 29 und 30 sind Verticalschnitte, Fig. 31 und 32 Horizontalschnitte.

Die stehende Welle a trägt unmittelbar unter dem Lager b die Antriebsscheibe c, ferner die Arbeitstrommel d und den Ventilator e. Sie dreht sich etwa 900mal in der Minute. Die Trommel d ist mit sieben Schlägern garnirt, an welche sich unterhalb der Trommel Windflügel anschließen, wie aus den Figuren 29 und 31 zu sehen ist. Sie umgibt ein zweitheiliger Mantel von Stahlblech, in welchem eine große Zahl bohnenförmiger Buckel getrieben und kleine Schlitze angebracht sind.

Das zu reinigende Getreide fällt durch das Rohr g auf die Trommel d, wird von dieser gegen den Mantel f, beziehungsweise in den ringförmigen Raum zwischen Mantel und Trommel geschleudert. Es muß so reichlich zugeführt werden, daß eine Aufstauung des Getreides in dem ringförmigen Raume stattfindet. Alsdann tritt ein sehr energisches Reiben zwischen den Körnern ein, indem die Schläger der Trommel das Getreide mit sich zu reißen suchen, während die Buckel des Mantels in entgegengesetzter Richtung wirken. Die abgeriebenen Schmutztheile und Schalen entweichen durch die Schlitze des Mantels, wobei der durch die Windflügel der Trommel erzeugte heftige Luftstrom sehr günstig mitwirkt. Durch die Canäle h,h wird den genannten Windflügeln die nöthige Luft zugeführt.

Der Canal i bringt das so weit verarbeitete Getreide dem stellbaren Vertheiler k zu, von wo aus es vor den Luftstrom des Ventilators e gelangt. Damit dieser Luftstrom in möglichst parallelen Schichten auf das Getreide trifft, ist die Coulisse l angebracht.

Das reine Getreide entweicht bei m; der größte Theil des Luftstromes, vermischt mit Staub, abgeriebenen Schalen und leichten Körnern, steigt in dem Canale n empor, passirt die Regulirungsklappe o und entweicht, mit den leichten Verunreinigungen gemischt, in der Richtung p, während die leichten, aber noch brauchbaren Körner in der Richtung q niederfallen.

* Nach der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1874 S. 661.

Die gesammte Construction der Maschine ist echt amerikanisch, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist; bei vorsichtiger Aufstellung und sorgfältiger Bedienung arbeitet sie gut und hat auch ziemliche Dauer.

Außer dieser Maschine hatte R. Puhlmann eine nach genau denselben Principien, aber größtentheils in Eisen construirte Maschine in Wien ausgestellt.

Verbesserte Ortscheithaken für Fuhrwerke.

Mit Abbildungen auf Taf. I [b/4].

Die Skizzen Fig. 33 und 34 stellen die von O. J. Smith in Amerika patentirte Anordnung in geöffnetem und geschlossenem Zustande dar; es ist ein Doppelhaken, von denen der eine (C) um einen Zapfen des an der Hülse A festen Hakens B auf- und niedergedreht werden kann.

W. Starling hat auf die Anordnung in Fig. 35 und 36 durch die „Scientific American Patent Agency" ein Privilegium erhoben. Die Hülse A hat zwei parallele Lappen angeschmiedet, zwischen welchen der Haken B um den Bolzen C auf- oder zugedreht werden kann.

Lynde's Oberbau für Strassenbahnen.

Mit Abbildungen auf Taf. I [d/4].

Bei dem bisherigen Oberbausystem für Straßenbahnen bilden sich neben dem Gleise Rinnen; dies zu vermeiden, hat Ingenieur Lynde in Manchester den in Fig. 37 und 38 (nach dem Engineer) skizzirten Oberbau in Vorschlag gebracht, wobei eine innigere und zwar continuirliche Verbindung der Schienen mit dem Boden, geringere Herstellungskosten und größere Dauerhaftigkeit erzielt werden sollen.

Zur Legung der Schienen entfernt man die Pflastersteine, welche in Fig. 38 durch Schraffirung angedeutet sind, und füllt nun den hierdurch gebildeten freien Raum auf 200 bis 250^{mm} Tiefe mit Beton aus, nach dessen Trocknung eine Lage von Asphalt darauf gegossen und in welche nun die Schiene eingebettet und gut verstrichen wird.

Einige Bemerkungen über die Verbindung des telegraphischen Doppelsprechens mit dem Gegensprechen; von Professor Dr. K. E. Zetzsche.[1]

Mit einer Abbildung.

In Amerika macht man seit einiger Zeit viel Lärmen über den Quadruplex telegraph, unter welchem eine Verbindung des telegraphischen Gegensprechens mit dem Doppelsprechen zu verstehen ist. So wenig J. B. Stearns in Boston beim Hervortreten mit seinem Gegensprecher oder Duplex telegraph irgend etwas davon zu wissen schien, was viel früher in Deutschland im Gegensprechen geleistet worden ist, und wie wenig von unzweifelhaftem Werthe er selbst dem hinzugefügt hat (vergl. 1874 202 111 ff.), so wenig scheint man in Amerika zu ahnen, daß auch die Verbindung des Gegensprechens mit dem Doppelsprechen anderwärts schon längst Gegenstand von theoretischen Untersuchungen und praktischen Versuchen gewesen ist. Der Verf. gibt daher a. a. O. zunächst einige historische Bemerkungen aus seinem Werkchen: Die Copirtelegraphen, die Typendrucktelegraphen und die Doppeltelegraphie (Leipzig 1865. S. 168 ff.) wieder, in denen er der Leistungen von Dr. Stark (15. October 1855), Dr. Bosscha (27. October 1855), Wartmann (1861), Maron (1863) und Schaack (1863) kurz Erwähnung thut, dann aber die Möglichkeit der Verbindung des Gegensprechens mit dem Gegensprechen und die dabei zu erfüllenden Bedingungen erörtert.

Nun ist in der Nr. 459 des amerikanischen Journals The Telegrapher (vom 1. Mai 1875) ein in der American Electrical Society von Chicago von F. W. Jones gehaltener Vortrag abgedruckt, in welchem sich über den Quadruplex folgende Mittheilungen finden.

„Gegen Ende des J. 1874 wurde rühmend bekannt gemacht, daß zwischen Newyork und Boston von Prescott und Edison ein Quadruplex mit Erfolg in Betrieb gesetzt worden sei. In neuerer Zeit ist derselbe zwischen Newyork und Chicago, mit Uebertragung in Buffalo, und zwischen Chicago und Cincinnati wirklich in Dienst genommen worden; die erstere Entfernung beträgt nahezu 1000, die letztere 300 engl. Meilen. Es wurde dabei für den Gegensprecher die Einschaltung[2] in die Diagonale

[1] Im Auszug aus Engineering D. A. Polytechnische Zeitung, Juni 1875 Nr. 26.

[2] Es ist das die Einschaltung zum Gegensprechen, welche Maron in Berlin zugleich mit seinem Doppelsprecher in der Zeitschrift des Deutsch-Oesterreichischen Telegraphenvereins (Jahrg. 10 S. 3) beschrieb.

einer Wheatstone'schen Brücke gewählt. In diese Diagonale des Gegensprechers wurden aber zwei Relais eingeschaltet; das erstere derselben ist ein gewöhnliches mit kurzen Kernen und mäßig großem Widerstand und spricht nur auf starke Ströme an; das andere ist ein Siemens'sches polarisirtes Relais, welches auch für schwache Ströme empfindlich genug ist, und dessen Zunge an die Ruhecontactschraube geworfen wird, wenn ein Strom von einer gewissen Richtung durch die Spulen geht, während ein Strom von der entgegengesetzten Richtung sie an die, den Localstrom schließende, Arbeitscontactschraube legt."

„Auf jeder Station kommen ferner zwei verschiedene Taster für das Doppelsprechen in Verwendung. Der eine ist ein Doppeltaster, ein Polwechsel, dessen eine Feder mit der Telegraphenlinie, die andere mit der Erdleitung verbunden ist; die Contacte für diese beiden Federn sind kreuzweise mit der kleineren Abtheilung der Linienbatterie verbunden, durch die Feder und den Hebel des zweiten einfachen Tasters hindurch, welcher die Aufgabe hat, eine den Strom verstärkende Abtheilung der Batterie zwischen dem Tasterhebel und seinem Arbeitscontacte einzuschalten. Wenn beide Taster ruhen, so ist die kleinere Batterieabtheilung in die Linie eingeschaltet; der von ihr ausgehende Strom theilt sich an den Schenkeln der Brücke in zwei Zweige, von denen der eine durch den Rheostat zur Erde, der andere durch die Linie geht und auf der anderen Station in der Brücke sich abermals verzweigt, wobei der durch die Diagonale der Brücke gehende Zweig die Zunge des polarisirten Relais an die Ruhecontactschraube legt, während das gewöhnliche oder neutrale Relais auf diesen schwachen Strom nicht anspricht. Wenn blos der Doppeltaster arbeitet, so sendet er den Strom derselben Batterieabtheilung in die Linie, aber in entgegengesetzter Richtung, und bewegt also die Zunge des polarisirten Relais auf der andern Station an die Arbeitscontactschraube, so daß der zu ihm gehörige Schreibapparat das Zeichen niederschreibt. Wird der Hebel des einfachen Tasters niedergedrückt, so schaltet er lediglich die größere Batterieabtheilung in die Linie, damit das gewöhnliche Relais auf den dadurch verstärkten Strom anspricht; dabei bestimmt aber stets die jeweilige Lage des Doppeltasters die Richtung des der Linie zugeführten stärkeren Stromes; wenn daher der einfache Taster allein niedergedrückt wird, so kann das Zeichen auf dem polarisirten Relais der anderen Station nicht mit erscheinen, weil der Strom dieselbe Richtung hat, wie wenn beide Taster ruhen."

„Vorausgesetzt, daß die Batterien der beiden Stationen in Abtheilungen von 50 und 150 Elementen getheilt sind, treffen folgende Stromstärken beim Telegraphiren auf den 4 Tastern zusammen:

+ 50 und — 50 Elemente	50 und — 200 Elemente
+ 50 „ + 50 „	200 „ — 200 „
+ 50 „ + 200 „	200 „ — 200 „
+ 50 „ — 200 „	200 „ + 200 „

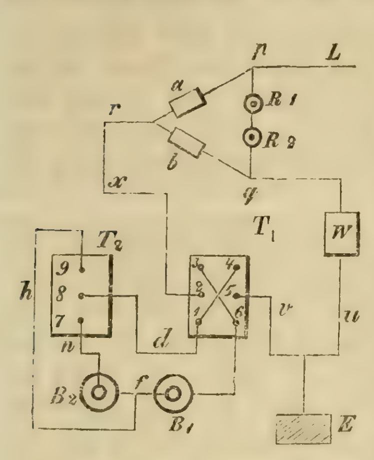
Diese beständigen Aenderungen in Stärke und Vorzeichen des Stroms in ihrer Wirkung auf die Relais nöthigen zur Verbindung eines Condensators mit der Diagonale der Brücke, welcher von denselben Strömen geladen wird, welche auf die Relais wirken; wenn dann diese Ströme aufhören, so entladet sich der Condensator, bevor ein Strom von der entgegengesetzten Richtung in den Relais auftritt. Die mit dem Ausgleichungsrheostat verbundenen Condensatoren verlangen die feinste Einstellung, behufs genauer Neutralisation der statischen Entladung der Linie."

„Dr. H. C. Nicholson in Mt. Washington bei Cincinnati hat einen Quadruplex mit Differentialeinschaltung angegeben; der eine Taster sendet einen positiven Strom von gegebener Stärke, der zweite einen negativen von der nämlichen Stärke, beide Taster zugleich endlich einen positiven Strom von doppelter Stärke in die Linie; das Relais hat zwei entgegengesetzt polarisirte Anker, von denen der eine, auf positive Ströme ansprechend, bei Strömen von der doppelten Stärke noch eine Feder fortschiebt und so nicht nur durch seinen eigenen, sondern auch durch den zum anderen Anker gehörigen Klopfer den Localstrom schließt."

In welcher Weise Nicholson die beiden Taster einschaltet, gibt Jones nicht an; die zum Doppelsprechen erforderlichen drei verschiedenen Stromstärken stehen jedoch bei der Nicholson'schen Methode in derselben Beziehung zu einander, wie bei der von Maron angegebenen Einschaltung zur Verbindung des Doppelsprechens mit dem Gegensprechen, nur daß Maron die Stromstärken + S, — S und — 3 S anwendet. Uebrigens benützt auch Maron nur ein Relais, wiewohl mit drei permanent magnetischen Ankern.

Charakteristisch neu dagegen ist die Art und Weise, wie Prescott und Edison die drei nöthigen Stromstärken beschaffen, insofern sie der Linie den Ruhestrom + S geben, zum Telegraphiren aber — S, + 2 S und — 2 S benützen. Von der Taster- und Batterie-Einschaltung hierzu gibt Jones leider auch keine Abbildung. Den gestellten Bedingungen entspricht aber die von dem Verf. in nebenstehender Figur skizzirte Einschaltung vollständig. Denn im Ruhezustande beider Taster T_1 und T_2 steht der Kupferpol der Batterie B_1 über den Arbeitscontact 6 und den Ruhecontact 3 des Doppeltasters T_1 mit der Tasterachse 2 und durch

den Draht x mit dem Eckpunkte r der Wheatstone'schen Brücke in leitender Verbindung, in deren Diagonale p q die beiden Relais R_1 und R_2 eingeschaltet sind, während die Endpunkte p und q der Diagonale beziehungsweise einerseits mit der Linie L und andererseits durch den Rheostat W und den Draht u mit der Erde E in Verbindung stehen; der Zinkpol dieser Batterieabtheilung B_1 ist dagegen über f und h mit dem Ruhecontact 9 des Tasters T_2, mit der Tasterachse 8 und durch den Draht d mit dem Arbeitscontact 1 und dem Ruhecontacte 4, der Tasterachse 5 und durch den Draht v mit der Erde E verbunden. Beide Taster sind mit Contactfedern in der Weise auszurüsten, daß der Tasterhebel unmittelbar, nachdem die eine Feder den Ruhecontact verlassen hat, durch die andere Contactfeder mit dem Arbeitscontacte in Berührung gebracht wird und umgekehrt. Wird nun der Hebel des Tasters T_2 niedergedrückt, so wird außer B_1 noch die Batterieabtheilung B_2 über n, den Ruhecontact 7 und die Achse 8 eingeschaltet; auf der anderen Station spricht daher R_2 auf den verstärkten positiven Strom an, während der Hebel von R_1 auch jetzt noch an der Ruhestellschraube liegen bleibt. Bleibt dagegen T_2 in Ruhe und T_1 geht in die Arbeitslage über, so wird der Kupferpol von B_1 über 6, 5, und v an Erde E, der Zinkpol über f, h, 9, 8, d, 1, 2, x und r an die Linie L gelegt, der Strom also umgekehrt, und auf der anderen Station gibt daher R_1 das Zeichen wieder. Sind endlich beide Taster niedergedrückt, so bleibt der Kupferpol von B_1 an E, es kommt aber der Zinkpol von B_2 über n, 7, 8, d, 1, 2, x und r an L zu liegen, weshalb denn jetzt auf der anderen Station beide Relais R_1 und R_2 durch den verstärkten negativen Strom genöthigt werden, das auf beiden Tastern T_1 und T_2 gegebene Zeichen wiederzugeben.



Es besitzt eine solche Einschaltungsweise vor den älteren Einschaltungen einen nicht unwesentlichen Vorzug insofern, als zu Empfangsapparaten nur zwei Relais nothwendig sind. Mit diesem Vorzuge paart diese Einschaltung jedoch zwei Mängel. Denn auf der gebenden Station tritt bei jeder Tasterbewegung während des Schwebens eine (wenn auch noch so kurze) Linienunterbrechung (oder ein ähnlich wirkender kurzer Schluß der Batterie) ein, welche ein Zerreißen der Zeichen befürchten

läßt; auf der empfangenden Station dagegen soll, wenn die Taste T_2 niedergedrückt erhalten, der Hebel von T_1 dagegen auf und nieder bewegt wird, das Relais R_2 seinen Anker nicht loslassen, obgleich dabei der Strom sein Vorzeichen wechselt.[1] Leider sind diese beiden Mängel derart, daß die Befürchtung nahe liegt, es werde an ihnen die praktische Anwendung dieser Einschaltungsweise scheitern, was um so mehr zu bedauern ist, als der erwähnte Vorzug dieser Einschaltung zu der Hoffnung berechtigen könnte, es sei durch sie ein Schritt weiter zur erfolgreichen Verbindung des Doppelsprechens mit dem Gegensprechen gethan. Das Werthvolle einer solchen Verbindung möchte der Verf. freilich auch jetzt noch[2] weniger darin erblicken, daß sie die gleichzeitige Beförderung von vier Telegrammen auf einem Drahte ermöglicht, als vielmehr darin, daß durch sie erst eine vollkommene Lösung des Gegensprechens und des Doppelsprechens erlangt würde, indem jedem empfangenden Telegraphisten auch ein Taster zum Unterbrechen, jedem gebenden aber ein Empfangsapparat zur Verfügung gestellt wird, auf welchem er von der mit ihm arbeitenden Station unterbrochen werden kann.

Ueber phosphorhaltigen Stahl; von Adolph Greiner, Ingenieur zu Seraing.

Aus der Revue universelle, 1874 t. XXXV p. 623.

Nachdem Euverte, Director des Stahlhüttenwerkes Terrenoire, durch seine interessanten Mittheilungen[3] die Aufmerksamkeit der Metallurgen auf die Rolle gelenkt hatte, welche Mangan und Phosphor im Stahle spielen, hielt es der Verfasser der vorliegenden Mittheilungen für angemessen, die vom Ersteren gebrachten geschichtlichen Notizen durch einige Bemerkungen über den Zustand dieser hüttenmännischen Frage in Deutschland, wo dieselbe seit einigen Jahren bedeutende Fortschritte gemacht hat, zu ergänzen durch die auf einer mit Habets im J. 1869 gemachten Reise gesammelten Beobachtungen und unter Hinzufügung neuerer Nachrichten von Eberhardt und Bleichsteiner, welche sich auf zwei deutschen Werken mit der Fabrikation von Phosphorstahl eingehend beschäftigt haben.

[1] Mit demselben Mangel war die erste von Bosscha angegebene Einschaltung behaftet; vergl. Zeitschrift des Deutsch-Oesterreichischen Telegraphenvereins, Jahrgang 3 S. 27.
[2] Vergl. die Copirtelegraphen ꝛc. S. 107.
[3] S. Revue universelle, 1874 t. XXXV p. 458.

Das erste Werk, welches Phosphorstahl producirte, war die Königin-Marienhütte zu Kainsdorf bei Zwickau; einige Jahre später führte auch die Maxhütte bei Schwandorf (Bayern) diese Fabrikation ein. Auf beiden Werken zeigt das Bessemerverfahren ein ganz besonderes Gepräge, von welchem der Verf. durch kurze Beschreibung der hauptsächlichsten Charaktere dieser Methode einen Begriff zu geben versucht.

Rohmaterialien. — Das in Zwickau verwendete Roheisen hatte die nachstehende durchschnittliche procentische Zusammensetzung:

Silicium	2,50
Schwefel	0,04
Phosphor	0,10 bis 0,12
Mangan	2,60 bis 4,00
Kohlenstoff	3,50

Das Maxhütter Roheisen enthielt in 100 Th. durchschnittlich:

Phosphor	0,10 im Minimum,
Mangan	4,00 ungefähr.

Demnach sind diese Roheisensorten gleichzeitig manganhaltig und phosphorhaltig; denn wenn die oben angeführten analytischen Ergebnisse „durchschnittliche" sind, so läßt sich voraussetzen, daß wohl manche Charge mehr Phosphor als 0,10 bis 0,12 Proc. enthalten haben mag; wie wir weiter unten sehen werden, sind Roheisensorten mit beinahe 0,20 Proc. verschmolzen worden. Merkwürdigerweise enthielten die in Rede stehenden Roheisensorten neben Phosphor, diesem Gifte für das Eisen, auch Mangan, das Gegengift für denselben und zwar in einer sehr beträchtlichen, eine gute Beschaffenheit des Productes sichernden Menge.

Diese Roheisensorten, leichtflüssig, wie alles manganhaltige Roheisen, nehmen bei ihrer Behandlung im Cupolofen, bevor sie in den Converter gelangen, einen ziemlichen Antheil von den dem Brennmaterial beigemengten Verunreinigungen auf. Die Maxhütter Coaks, die zuweilen 20 Proc. Asche hinterlassen, gaben an das Roheisen auch noch einen gewissen Antheil von ihrem Phosphorgehalt ab, welcher selbst bei verhältnißmäßig reinen Coaks bis 0,33, ja selbst bis 0,40 Proc. betragen kann. Wie es scheint, wirkt der in den Coaks oft in großer Menge enthaltene Schwefel beim Verschmelzen manganhaltigen Roheisens nur wenig schädlich; ebenso wie beim Hochofenbetriebe nimmt ein Theil des Mangans bei seinem Uebergange in die Schlacken diesen aus dem Brennmateriale herstammenden Schwefel mit sich.

Bezüglich der Zusammensetzung des Roheisens im Augenblicke seines Eintrittes liegen dem Verf. Bestimmungen nicht vor. Und doch ist dies ein recht wesentlicher Punkt, welchem bei der Vergleichung des Betriebes

eines Werkes mit dem eines anderen keineswegs die verdiente Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Die Umwandlung des Roheisens. — Die erste Periode der Operation bietet nichts besonders bemerkenswerthes dar. In der zweiten Periode verläuft in Folge des starken Gehaltes an Mangan, welches sich rasch oxydirt, die Reaction der Oxyde auf das Kohleneisenbad sehr stürmisch; die sehr leichten Schlacken werden durch den Gebläsewind gewaltsam ausgetrieben. Um dieses Hinausschleudern der Schlacken und das unvermeidliche Mitreißen von Metall zu vermeiden, macht man die Converter höher als gewöhnlich, ihre Höhe übersteigt das Zweifache ihres Durchmessers. Dabei ist ihre Form beinahe cylindrisch; oben laufen sie in eine enge Mündung aus; unten sind sie mit einem beweglichen, gewöhnlich aus einem einzigen Stücke bestehenden Boden von feuerfestem Thon geschlossen. Das Futter wird in Folge der Einwirkung der manganhaltigen Schlacken bald angefressen. Auf beiden Hüttenwerken legt man der Fabrikation der feuerfesten Producte große Bedeutung bei; eine gehörige Zusammensetzung der Masse, zu der sehr viel Quarz genommen wird, und eine sorgfältige Beachtung detaillirter Vorsichtsmaßregeln bei ihrer Anfertigung sind für einen guten Gang des Ganzen sehr wesentlich. Auffallend ist die Erscheinung, daß das durch den Wind entkohlte Metall am Ende der Frischoperation noch so viel Mangan enthält, daß es nicht nöthig ist, das Roheisen noch mit Spiegeleisen zu versetzen. Sobald man erkannt hat, daß der Moment der Beendigung des Processes eingetreten ist, so wird das Metall direct in die Gießpfanne abgelassen.

Anzeichen von der Beendigung des Processes. — Das Spectroskop, mit welchem man die Beendigung eines gewöhnlichen Bessemerfrischens deutlich erkennen kann, ist bei der Verarbeitung von manganhaltigem Roheisen schwieriger zu handhhaben. Die äußerst intensive Flamme, welche das Mangan bei seiner Oxydation gibt und die den Beobachter zwingt, seine Augen durch blaue Gläser zu schützen, liefert ein eigenthümliches, von H. Wedding* abgebildetes und sehr kenntliches Spectrum. Am Schlusse der Entkohlungsperiode jedoch steigt ein dicker Rauch von braunen Oxyden aus dem Bade empor und dieser wird schließlich so stark, daß er die so deutlichen Angaben des Apparates gänzlich verhüllt. Verfolgt man nun das Verschwinden der schwarzen Streifen des Spectrums aufmerksam, so wird man bemerken, daß gegen Ende der Operation die erste im Blau gelegene Gruppe von Streifen

* S. Preußische Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen rc. Bd. 17, Jahrg. 1869.

verschwindet, während die zweite, im Grün gelegene Gruppe unmerklich schwächer wird. Ist auch diese Gruppe verschwunden, so kommt die Reihe an die dritte, im Gelb, und dann an die vierte, im Roth gelegene Gruppe, indem dieselben verschwinden und zwar in der umgekehrten Reihenfolge von derjenigen, in welcher sie aufgetreten waren.

Sind sämmtliche Gruppen von Absorptionsstreifen verschwunden, und ist das Spectrum durch den dicken Oxydrauch wieder continuirlich geworden, so beseitigt man das Spectroskop und gibt noch eine oder zwei Minuten lang Wind, um ein möglichst stark entkohltes Metall zu erhalten.

Ein untrügliches Mittel, das Ende des angestrebten Entkohlungsgrades zu erkennen, ist die sogen. „Spießprobe", welche auch bei dem Martin-Verfahren üblich, in dem vorliegenden Falle aber praktischer und leichter ausführbar ist. Man verfährt dabei in nachstehender Weise. Die Birne wird auf einen Augenblick in horizontale Stellung gebracht, der Wind wird abgestellt und dann eine ziemlich lange Eisenstange in das Metallbad eingetaucht. Dabei setzt sich Schlacke und zugleich Metall an die Stange; die erstere enthält zahlreiche Metalltröpfchen. Die Färbung der Schlacke und die Beschaffenheit der Metallkügelchen sind charakteristisch. Die Schlacke, im Inneren stets gelblich gefärbt und klar, zeigt äußerlich eine

schwarze Färbung, wenn der Stahl sehr weich ist,
braune " " " " weich ist,
orange " " " " halbhart ist,
dunkelgelbe " " " " hart ist.

Von den Metallkügelchen probirt man zwei bis drei, indem man ein jedes für sich auf einen rein abgewischten Ambos mit glatter, gehärteter Bahn mit dem Hammer plattschlägt. Bei einiger Uebung und mit Beachtung der Größe der Kügelchen ist man im Stande, die Härte des Metalles richtig zu beurtheilen, besonders wenn man die Vorsichtsmaßregel beobachtet, die Eisenstange mit der anhängenden Schlacke in Wasser zu tauchen.

Man hat auch die Beobachtung gemacht, daß die Kügelchen von weichem Stahl sich unter dem Hammer vollständig zu Scheibchen mit ganzen Rändern plattschlagen lassen, während die Kügelchen von hartem Stahl an den Rändern rissig werden. Zwischen diesen beiden Extremen vermag man nach dem mehr oder minder starken Einreißen der Ränder den erhaltenen Stahl sehr gut zu beurtheilen und kann das Blasen weiter fortsetzen, wenn man den angestrebten Grad von Entkohlung noch nicht erreicht zu haben glaubt.

Das Abstechen. — Die Ingots (Stahlblöcke). — Auf der Königin-Marienhütte produciren zwei Converters von 5^t Fassungsraum im Verlaufe von 24 Stunden und in 14 Abstichen 63^t Stahl. Der Metallabgang beträgt nur 10 Proc.; die manganhaltigen Schlacken sind bekanntlich sehr dünnflüssig und schließen sehr wenig Granalien ein.

Der Stahl selbst ist auffallend dünnflüssig, da das Mangan, welches das Roheisen dünnflüssig macht, diese Eigenschaft auch dem Stahle mittheilt. Es kommt zuweilen vor, daß am unteren Theile der Ingotform (Coquille) zufällig ein Riß entstanden ist, durch welche dann fast die ganze Stahlmasse eines eben gegossenen Ingots ausfließt, so daß von derselben nur ein einige Millimeter starkes Häutchen zurückbleibt, welches nach dem Herausnehmen aus der Form die äußere Gestalt des Zains beibehält.

Der Mangangehalt des Marienhütter und des Maxhütter Stahles verleiht dem Producte Schweißbarkeit; viele Ingots, die bei der weiteren Bearbeitung unter dem Hammer oder im Walzwerke reißen, verlieren diese Risse bei der nachfolgenden Arbeit, indem sie in Folge der stärkeren Hitze, welche manganhaltiger Stahl leicht erträgt, wieder zusammenschweißen.

Die durchschnittliche Zusammensetzung des Zwickauer Stahles ist die nachstehende:

Silicium	0,40 bis 0,70
Schwefel	0,06
Phosphor	0,10 bis 0,15
Mangan	0,40 bis 0,70
Kohlenstoff	0,15 ungefähr.

Wie man sieht, ist die Entkohlung so weit getrieben, als dies nur möglich ist. Der Verfasser machte eine Operation mit, bei welcher folgende Resultate erzielt wurden:

	Roheisen	Stahl
Silicium	2,50	1,18
Schwefel	0,04	0,06
Phosphor	2,187	0,185
Mangan	2,60	nicht bestimmt.
Kohlenstoff	3,59	0,10

Die im Vorstehenden besprochenen Stahlsorten sind demnach Phosphorstahl, in denen der Phosphor in Folge einer entsprechenden Verminderung des Kohlenstoffgehaltes einen weiten Spielraum hat.

In Zwickau hat die Praxis gelehrt, daß der Stahl bei einem Phosphorgehalte von mehr als 0,20 Proc. zu brüchig wird, und man betrachtet

diese Grenze als ein Maximum, welches man für gewöhnlich nicht erreichen darf.

Auswalzen der Schienen aus phosphorhaltigem Stahl. — Die einzige Verwendung, zu welcher der phosphorhaltige Stahl der Marienhütte und Maxhütte taugt, ist die Benützung zur Herstellung der Stahlkopfschienen. Man betrachtet jene Stahlarten sogar als unanwendbar für eine laufende Fabrikation von homogenen Stahlschienen. Für den gedachten Zweck werden die Ingots zu Deckplatten von 40 bis 50^{mm} Stärke und der Breite der Schienenpakete, mit einer Rippe in der Mitte gewalzt. Unter diese Decken legt man Rohschienen von phosphorhaltigem Grobkorneisen, unten hin dagegen bringt man zur Bildung des Fußes der Eisenbahnschienen einen Flachstab von sehnigem Eisen. Das Grobkorneisen dient zur Verbindung des Stahlkopfes mit der aus sehnigem Eisen bestehenden Basis. Derartig zusammengesetzte Pakete ertragen eine saftige Schweißwärme vollkommen, und die Walzarbeit hat die größte Aehnlichkeit mit dem Auswalzen gewöhnlicher Eisenbahnschienen. Man erhält auf diese Weise eine „gemischte“ Schiene, deren Dauerhaftigkeit bei gutem Fabrikationsverfahren sehr groß ist. Denn die betreffenden Werke bürgen für eine zehnjährige Dauer ihres Fabrikats; die Zwickauer Hütte allein lieferte seit 7 bis 8 Jahren 132 500^{t}, und neue Erweiterungen der dortigen Anlagen sprechen für die günstigen Aussichten dieses ganz speciellen Fabrikationszweiges.

Bemerkungen über die Rolle des Phosphors und des Mangans im Stahle. — Der Phosphor macht den Stahl, wie allgemein bekannt ist, kaltbrüchig und vermindert die Dehnung des Metalles, wenn es einer Zug- oder einer Biegungsbelastung unterworfen wird, in sehr merklichem Grade. Verf. hat nachgewiesen, daß aus phosphorhaltigem Roheisen nach dem Heaton'schen Verfahren dargestellter Stahl bei geeigneter Belastung nur sehr geringe Verlängerungen erleidet. Während guter Stahl mit 0,45 bis 0,60 Kohlenstoffgehalt bis zum Zerreißen sich um 9 bis 10 Proc. seiner ursprünglichen Länge ausdehnt, verlängerte sich der aus Mosel-Roheisen fabricirte Heatonstahl von gleichem Härtegrade um nur 3 bis 4 Proc. Die Verlängerung eines anderen, kohlenstoffarmen Stahles von Hayange, welcher sich, nach seinem Kohlenstoffgehalte allein zu urtheilen, um 12 bis 20 Proc. hätte verlängern können, erreichte kaum 3 Proc. Die erstere dieser beiden Stahlsorten enthielt 0,25 bis 0,38, die zweite 0,38 bis 0,50 Proc. Phosphor. Zur Vergleichung mögen hier Angaben über die Festigkeit einiger von anderen Werken stammenden Stahlsorten Platz finden.

Stahl von Fagersta (Schweden).

Kohlenstoffgehalt	Bruchbelastung	Verlängerung
1,00 Proc.	89—103k	2—6 Proc.
0,70	71—92	4—6
0,45	70—73	9—10
0,35	48—49	12
0,30	42—44	11—22

Stahl von Neuberg (Oesterreich).

Kohlenstoffgehalt	Bruchbelastung	Verlängerung
0,88—1,12 Proc.	89—105k	5 Proc.
0,62—0,88	73—89	5—10
0,38—0,62	56,5—73	10—20
0,15—0,38	48—56,5	20—25
0,05—0,15	40—48	25—30

Stahl von Seraing (Belgien).

Kohlenstoffgehalt	Bruchbelastung	Verlängerung
0,65 u. darüber Proc. 0,55—0,65	69—110k	5—10 Proc.
0,45—0,55 0,35—0,45	56—69	10—20
0,25—0,35	48—56	20—25

Wedding (Preußische Zeitschrift, Jahrg. 1866) berichtet, daß zu Königshütte (Oberschlesien) aus einem 0,49 Proc. Phosphor enthaltenden Roheisen bei normalem Gange des Converters ohne Mühe ein Stahl erzeugt werden konnte, der sich walzen, schmieden und schweißen ließ und ein feines, homogenes Korn zeigte, indessen zu starke Kaltbrüchigkeit besaß, um zu Achsen, Bandagen und Bahnschienen verarbeitet werden zu können.

Zu Seraing wurde ein Versuch mit Roheisen ausgeführt, welches 0,69 Proc. Phosphor enthielt; die Schienen ließen sich sehr gut auswalzen, der Stahl war jedoch spröde wie Glas.

Es ist demnach wesentliche Aufgabe, den Kohlenstoffgehalt von phosphorhaltigem Stahl möglichst zu vermindern, um nicht der vom Phosphor bedingten Sprödigkeit noch die vom Kohlenstoffe herrührende natürliche Härte des Productes hinzuzufügen.

Diese Thatsache ist heutzutage allgemein bekannt, und die Ergebnisse einer ziemlich bedeutenden Anzahl von Analysen gestatten in Bezug auf den Phosphorgehalt eine Maximalgrenze von 0,20 bis 0,25 Proc. festzustellen, — ein Gehalt, über welchen hinaus das Metall zu wenig Widerstandsfähigkeit besitzt, um industrielle Verwendung finden zu können. Ferner ist zu beachten, daß der Phosphor nicht allein die Elasticität des Stahles in kaltem Zustande in so schädlicher Weise vermindert, sondern ihn auch seiner Hämmerbarkeit und Streckbarkeit in der Hitze beraubt.

Phosphorhaltige Ingots reißen leicht unter dem Hammer und zwischen den Walzen und geben nur dann guten Stahl mit reiner, glatten Oberfläche, wenn sie Mangan enthalten.

Das Mangan übt insoferne einen wohlthätigen Einfluß auf den Stahl aus, als es ihn sehr schweißbar und sehr dehnbar macht. Bekanntlich beseitigt dieses Metall aus dem entkohlten Bade das vorhandene Eisenoxyd, in Folge dessen das im Zustande feiner Zertheilung zwischen den Metallmolecülen eingelagerte Oxyd vollständig verschwindet. Sollte es dieses in dem nicht manganhaltigen Stahle eingelagerte Oxyd sein, welches dem Zusammenschweißen der Theilchen des letzteren hindernd entgegentritt?

Wie dem auch sein mag, es ist eine dem Eisenhüttenmann bekannte Thatsache, daß schwefelhaltige, phosphorhaltige und sehr harte kohlenstoffreiche Stahlsorten (Verf. sah dergleichen, welche über 1,50 Proc. Kohlenstoff enthielten) sich vollkommen schweißen lassen, wenn sie hinlänglich Mangan enthalten. Sie vertragen alsdann Hitzen, welche bis zur saftigen Weißglut gesteigert werden können. Man hat geglaubt, daß das Mangan, welches das Roheisen kaltbrüchig (spröde) macht, eine gleiche Einwirkung auf den Stahl ausübe. Die nachstehenden Analysen geben den Beweis, daß der Stahl verhältnißmäßig viel Mangan enthalten kann, ohne daß dieser Körper den gedachten Einfluß auf ihn ausübt. Zu beachten ist, daß sämmtliche nach dieser Richtung hin analysirten Stahlproben weichen Stahl repräsentiren.

Stahl für Reffye-Geschütze von

	Terrenoire	Barroin
Silicium	0,02	0,05
Schwefel	?	?
Phosphor	0,021	0,042
Mangan	0,24	0,24
Kohlenstoff	0,29	0,31

Stahl für Eisenbahnschienen von

	Creusot	Rive de Gier	Terrenoire	Seraing.
Mangan	0,55	0,56	0,86	0,65

Stahl für Kurbelachsen von

	Seraing	Seraing	Essen.
Mangan . . .	0,60	0,60	0,85.

Kurz, ein Mangangehalt gestattet, Stahlsorten im Walzwerke zu verarbeiten, welche in Folge ihres Gehaltes an Metalloiden, ohne jenen Gehalt, dazu ganz untauglich sein würden.

Zum Schlusse bemerkt der Verfasser, daß man seiner Ansicht nach bei Berücksichtigung der in der vorstehenden Mittheilung angeführten

Thatsachen und Beobachtungen den phosphorhaltigen Stahlsorten eine gewisse Rolle in der Eisenindustrie zuzuschreiben berechtigt ist, deren Wichtigkeit man jedoch nicht übertreiben mag, wenn man sich nicht verrechnen will; ferner daß das Verfahren der Marienhütte und der Maxhütte das rechte ist. Im Uebrigen wird die Zukunft bald lehren, ob die Eisenbahngesellschaften sich gern dazu verstehen werden, die Stahlkopfschienen ihrem Werthe nach zu bezahlen. H. H.

Fabrikation der Schwefelsäure; von Robert Hasenclever, Fabrikdirector in Stolberg.

(Fortsetzung von S. 517 des vorhergehenden Bandes.)

Berechnung der producirten Schwefelsäure. Ueber den Gehalt der wässerigen Schwefelsäure existiren in den chemischen Fabriken verschiedene mehr oder weniger von einander abweichende Tabellen. In den neuesten Lehrbüchern von Graham-Otto, Wagner, Bolley (Schwarzenberg) u. A. haben die Angaben von Bineau als die richtigsten Eingang gefunden. In vielen Schwefelsäurefabriken rechnet man dagegen immer noch nach den älteren Angaben von Vauquelin, d'Arcet, Dalton und Ure. Bei Aufstellung der letzteren Tabellen wird angenommen, daß die Schwefelsäure des Handels von 66° B. nicht reines Hydrat sei, sondern bei einem Volumgewicht von 1,830 etwa 6 bis 7 Proc. Wasser mehr als H_2SO_4 enthalte. In neuester Zeit hat J. Kolb (1873 209 268) ausführliche und genaue Untersuchungen über den Gehalt von Säuren verschiedener Volumgewichte an Monohydrat veröffentlicht, durch welche die Angaben von Bineau zum größten Theil ihre Bestätigung finden. Der Unterschied, welcher in dieser Beziehung bisher geherrscht hat, rührt aber nicht nur von den ungleichen Gehalten her, welche verschiedene Tabellen geben, sondern auch von der ungleichen Graduirung der Beaumé'schen Aräometer selber. Gerlach (1870 198 313) hat eine interessante Zusammenstellung der Volumgewichte gegeben, welche den einzelnen Graden der Aräometerscale entsprechen.[1]

[1] Da sich die chemische Großindustrie noch immer fast ausschließlich des Beaumé'schen Aräometers bedient, so ist die a. a. O. gegebene Formel $d = \frac{144,3}{144,3 - n}$ (wo d das Volumgewicht und n den Grad Beaumé bedeutet) für die Umwandlung der Beaumé'schen Grade in Volumgewichte, zumal für den Gebrauch im Labora-

Es wäre sehr wünschenswerth, wenn sämmtliche Schwefelsäurefabrikanten gleiche Reductionstabellen bei ihren Berechnungen zu Grunde legten, denn bei den Angaben über das Ausbringen von Schwefelsäure von 66⁰ B. aus Kies und Schwefel werden häufig verschiedene Tabellen benützt, so daß sich dann die Betriebsresultate verschiedener Fabriken nicht immer direct mit einander vergleichen lassen.

Die folgende Zusammenstellung der Angaben verschiedener Tabellen dürfte in dieser Beziehung von Interesse sein.

Grad Beaumé.	Vol.-Gew. nach Kolb.	Gehalt der Schwefelsäure an Monohydrat nach:							
		Vauquelin.	d'Arcet.	Tabellen verschiedener Fabriken.				Bineau.	Kolb.
10	1,075	11,73	—	11,5	11,40	—	10,98	11,0	10,8
20	1,162	24,01	—	23,3	23,46	—	21,97	22,4	22,2
30	1,263	36,52	—	36,9	36,60	—	35,93	34,9	34,7
40	1,383	50,41	—	51,6	51,49	—	49,94	48,4	48,3
50	1,530	66,54	66,45	66,9	66,17	63,8	63,92	62,7	62,5
60	1,711	84,22	82,34	83,3	82,80	79,4	79,90	78,0	78,1
66	1,842	100,00	100,00	100,0	100,00	94,0	97,87	100,0	100,0

Reinigung der Schwefelsäure. Die Schwefelsäure des Handels enthält meist geringe Mengen von Blei, Eisen und Arsen, abgesehen

---

torium, von ganz erheblichem Interesse, und es verlohnt sich daher, ihre Herleitung näher zu begründen.

Wenn ein Aräometer in Wasser bei 0⁰, in einer zweiten Flüssigkeit D von dem Vol.-Gew. d nur bis n⁰ einsinkt, so haben die beiden verdrängten ungleichen Flüssigkeitsvolume dasselbe Gewicht, nämlich das Gewicht des Aräometers. Bezeichnet man mit G das Gewicht dieses Aräometers — das Gewicht eines Wasservolums, welches dem Volum eines Scalentheils entspricht, als Einheit genommen — so ist das Gewicht

des von dem Aräometer verdrängten Wasservolums . . . G
eines gleichen Volums der Flüssigkeit D vom Vol.-Gew. d . Gd
des durch n Scalentheile verdrängten Wassers . . . . . n
eines gleichen Volums der Flüssigkeit D . . . . nd.

Nun ist es aber offenbar gerade dieses letztere Gewicht, um welches sich die Gewichte Gd und G von einander unterscheiden, und man hat daher

$$Gd - G = nd,$$

woraus folgt:

$$d = \frac{G}{G - n} \text{ und } G = \frac{nd}{d - 1}.$$

Für den Fall von Schwefelsäuremonohydrat vom Vol.-Gew. 1,842, in welchem das Beaumé'sche Aräometer (bei 15⁰) bis zu 66⁰ einsinkt, erhält man, indem diese Werthe in dem letztgenannten Ausdrucke für d und n substituirt werden, für G die Zahl 144,3 und hat daher

$$d = \frac{144,3}{144,3 - n}.$$

Die in diesem Ausdrucke figurirende Zahl 144,3 repräsentirt also das Gewicht des Aräometers, wenn das Gewicht eines Wasservolums, welches dem Volum eines Scalentheils entspricht, als Einheit angenommen wird. A. W. Hofmann.

von Spuren von Selen oder Thallium, die darin gelöst sein können. Nur bei vereinzelten Fabrikationen kommt es darauf an, daß eine reine Säure im großen Betriebe angewendet wird, wie z. B. zur Darstellung von eisenfreiem Glaubersalz für Spiegelglasschmelzen. In den meisten Fällen ist der Eisen- und Bleigehalt der Schwefelsäure ihrer Verwendung nicht nachtheilig. Will man die Metallsalze aus der Säure entfernen, so läßt sich dieses einfach durch Destillation bewirken.

Die Beseitigung des Arsengehaltes der Schwefelsäure ist von größerer Wichtigkeit und sind zur Erreichung dieses Zieles verschiedene Vorschläge gemacht worden. H. A. Smith (S. 5 des citirten Werkes) hat ausführliche Untersuchungen über den Arsengehalt von Schwefelkiesen mitgetheilt. Er fand im Schwefelkies von:

Spanien	Tharsis und Comp.	1,651	Proc.	Arsen
	Mason	1,745	"	"
Belgien		0,943	"	"
Westphalen		1,878	"	"
Norwegen		1,649	"	"
"	(schwefelreich)	1,708	"	"

Beim Rösten bleibt ein Theil des Arsens in den Abbränden zurück, ein Theil setzt sich in den zur Bleikammer führenden Canälen ab, ein weiterer Theil gelangt in die Schwefelsäure, geht mit dieser in die verschiedenen mit ihrer Hilfe dargestellten Producte über und findet sich schließlich in dem aus den Sodarückständen regenerirten Schwefel wieder. Nach Smith's Untersuchungen enthält:

Norwegischer Kies (harte Sorte)	1,649	Proc.	Arsen
Nach dem Brennen	0,469	"	"
Schwefelsäure	1,051	"	"
Flugstaub im Canal vor der Bleikammer	46,360	"	"
Kammerschlamm	1,857	"	"
Salzsäure	0,691	"	"
Natriumsulfat	0,029	"	"
Sodarückstand der Auslaugerei	0,442	"	"
Soda	0	"	"
Regenerirter Schwefel	0,700	"	"

Was die Abscheidung des Arsens aus der Schwefelsäure anlangt, so sind in den letzten Jahren über diesen Gegenstand mehrere wichtige Beobachtungen gemacht worden.

Bussy und Buignet haben die gebräuchlichen Methoden der Entfernung dieser Verunreinigung in der Schwefelsäure untersucht und als unzureichend erkannt (vergl. 1864 **172** 454).

Bückner[2] hat sein früheres Verfahren zur Beseitigung des Arsens,

[2] Bückner, Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1864 S. 480.

welches darin bestand, Schwefelsäure mit Chlorwasserstoffsäure zu erhitzen, modificirt. Er hat anerkannt, daß mittels Chlorwasserstoffsäure das Arsen sich nicht entfernen läßt, wenn es in Form von Arsensäure in der rohen Schwefelsäure sich befindet. Um die Arsensäure in arsenige Säure überzuführen, wird entweder die zu reinigende rohe Säure zuerst mit etwas Kohle erhitzt und sodann mit Chlorwasserstoffsäure behandelt, oder es wird das Erhitzen mit Kohle und das Behandeln mit Chlorwasserstoffsäure gleichzeitig vorgenommen. Da erfahrungsmäßig die Säure in den meisten Fällen Arsensäure enthält, so ist die Erhitzung mit Kohle in jedem Falle anzurathen.

Blondlot empfiehlt die Umwandelung der arsenigen Säure in Arsensäure bei einer durch Destillation zu reinigenden Schwefelsäure nicht durch Salpetersäure, sondern durch Braunstein oder Kaliumanganat zu bewirken (1864 **172** 457).

Lyte[3] schlägt vor, die rohe Säure zuerst mit 1/4 bis 1/2 Proc. Oxalsäure in einer Schale auf 110^0 zu erhitzen, dann mit chromsaurem Kali zu versetzen, schließlich zu destilliren. Die Oxalsäure beseitigt die salpetrige Säure, die Chromsäure verwandelt die arsenige Säure in Arsensäure.

In Freiberg und Oker wird die Schwefelsäure durch Schwefelwasserstoff gereinigt, und ist dies Verfahren besonders empfehlenswerth, seitdem das Gas nicht mehr in die Flüssigkeit eingeleitet wird. Man läßt die Schwefelsäure in einem Fällthurm abwärts fließen, in welchem Prismen wie im Gerstenhöfer'schen Ofen, aber von Blei angebracht sind — jedoch mit dem Unterschied, daß eine Kante nach oben und eine Fläche nach unten gekehrt ist. In diesen Fällthurm tritt unten ein Schwefelwasserstrom, welcher aus Rohstein und Schwefelsäure entwickelt wird. Durch das Abfließen der Säure in dünnen Schichten ist die Ausfällung des Schwefelarsens eine recht befriedigende. (Vergl. 1874 **213** 25).

(Schluß folgt.)

Ueber das Absüssen des Chlorkaliums in den chemischen Fabriken von Stassfurt und Leopoldshall; von G. Krause.

Bei dem Uebergange eines festen Körpers in den flüssigen Zustand wird Wärme gebunden. Man hat in chemischen Laboratorien vielfach

[3] Lyte, Chemical News v. X p. 172.

Gelegenheit, dieses Gesetz beim Lösen von Salzen verfolgen zu können. Vorzugsweise eignen sich hierzu aber chemische Fabriken, welche die producirten Salze, um ihren Procentgehalt zu erhöhen, abzusüßen pflegen; ich beobachtete nun in einer Chlorkaliumfabrik die Temperaturerniedrigungen, welche beim Decken des Salzes durch Wasser eintraten.

Das Chlorkalium wird durch gewisse Lösungsverhältnisse den Carnellitsalzen entzogen und aus der Lösung durch Krystallisation ausgeschieden. Dieses sogen. erste Product hat folgende Zusammensetzung, wenn es unabgesüßt und feucht ist:

Chlorkalium	58,24
Chlornatrium . . .	21,80
Chlormagnesium . .	4,75
Magnesiumsulfat . .	1,46
Wasser	13,75

In diesem quantitativen Verhältnisse wird das Chlorkalium jedoch nicht abgegeben, da es zu 80, 85, 90 und 95 Proc. verlangt wird. Durch ein Umkrystallisiren würden die Kosten zu erheblich und die Ausbeute zu gering werden. Um nun das Salz reicher an Chlorkalium zu machen, wird es mit kaltem Wasser behandelt, es wird gedeckt oder abgesüßt. Man füllt hölzerne Bottige oder eiserne Kästen von 2^{m} Höhe und 2^{m} Breite damit vollständig an und läßt dann so viel Wasser darauf, daß dieses 5 bis 10^{cm} übersteht. Nach Verlauf von 1 bis 2 Stunden wird die entstandene Lösung, die Absüßlauge, durch eine Oeffnung nahe am Boden des Bottigs abgelassen und nöthigenfalls das Salz nochmals abgesüßt. Hierdurch werden zunächst Chlormagnesium und Chlornatrium entfernt, zuletzt Magnesiumsulfat. Es geht freilich auch Chlorkalium zum Theile mit in Lösung, jedoch löst sich dieses in der Kälte viel weniger als in der Wärme, während Chlornatrium in beiden Fällen nahezu gleich löslich ist. Die Wärme, welche beim Ueberführen der festen Salze in den flüssigen Zustand latent wird, ist mithin sehr günstig für den Proceß. Ich gebe in Weiterem die Resultate eines Absüßversuches und die Analysen der aus der Wirkung dieser Operation hervorgegangenen Producte.

1. Absüßen. Zeit.	Grade.	Bemerkungen.
11 U. 30 M.	15	Temperatur der Luft.
11 „ 40 „	14	Temperatur des Salzes; Wasser aufgelassen.
12 „ 30 „	12	Salz und Lauge.
2 „ — „	10	Salz.
2 „ 2 „	6	Lauge; abgelassen zeigte sie 28,5^{0} B.
2. Absüßen.		
4 „ — „	12	Wasser aufgelassen.
4 „ 10 „	10	Salz.
4 „ 11 „	5	Lauge.
5 „ — „	— 2	Salz mit viel Lauge umgeben.
6 „ — „	— 1	Lauge abgelassen, 27,5^{0} B.

Das Chlorkalium, dessen Zusammensetzung oben angegeben, wurde nach dem zweimaligen Absüßen im Flammofen calcinirt. Die Zusammenstellung der Analysen der Durchgangsproducte bis zum Endproduct zeigt das Steigen des Gehaltes an Chlorkalium durch das Decken.

	Unabgesüßt.	1mal abgesüßt.	2mal abgesüßt.	Calcinirt.
		Wasserhaltig.		
Chlorkalium	58,24	62,82	80,61	85,51
Chlornatrium	21,80	18,42	9,97	11,21
Chlormagnesium	4,75	1,10	0,04	0,00
Magnesiumsulfat	1,46	0,70	0,66	0,66
Wasser	13,75	16,96	8,72	2,62
	100,00	100,00	100,00	100,00
		Wasserfrei berechnet.		
Chlorkalium	67,52	75,65	88,31	87,81
Chlornatrium	25,27	22,18	10,92	11,50
Chlormagnesium	5,50	1,32	0,04	0,03
Magnesiumsulfat	1,69	0,84	0,72	0,64
	99,98	99,99	99,99	99,98

Die scheinbare Ungenauigkeit bei der Analyse des zweimal abgesüßten wasserhaltigen Productes im Vergleich zu der des calcinirten ist in der Schwierigkeit zu suchen, mit welcher eine genaue Durchschnittsprobe einer großen Menge Salz erhalten werden kann. Das Wasser ist aus dem Verluste berechnet.

Analysen der Süßlaugen.

	1. Süßlauge (28,5° B., 20° C.)	2. Süßlauge (27,5° B., 21° C.)
	Wasserhaltig.	
Chlorkalium	7,59	8,90
Chlornatrium	9,07	13,10
Chlormagnesium	11,28	5,62
Magnesiumsulfat	1,85	1,10
Wasser	70,21	71,28
	100,00	100,00
	Wasserfrei berechnet.	
Chlorkalium	25,47	30,98
Chlornatrium	30,44	45,61
Chlormagnesium	37,86	19,56
Magnesiumsulfat	6,21	3,83
	99,98	99,98

Es ist hiernach ersichtlich, daß beim ersten Absüßen das Wasser ungefähr $^1/_8$ der Menge des Chlorkaliums vom Rohproducte, jedoch fast

die Hälfte Chlornatrium, also das Vierfache vom Chlorkalium, löste; beim zweiten Absüßen: $^1/_7$ Chlorkalium, $^2/_3$ Chlornatrium, worauf der Nutzen des Deckens beruht.

Ueber die Wirkung des Quarzsandes und des Kalkes auf die Thone beim Brennprocess; von Dr. Julius Aron.

(Schluß von S. 445 des vorhergehenden Bandes.)

Da neben dem Quarzsande als häufigstes Magerungsmittel der gewöhnlichen Ziegel- und Töpferthone der kohlensaure Kalk auftritt, und letzterer gerade für Töpfereizwecke noch speciell eine erhebliche Rolle für sich in Anspruch nimmt, wurde eine zweite Versuchsreihe der Magerung mit kohlensaurem Kalk gewidmet. Dabei wurde derselbe Senftenberger Schlämmthone angewendet, wie bei den Magerungsversuchen mit Quarzsand. Der kohlensaure Kalk wurde bei dem Thon in Form von Kreide beigemengt, und zwar wurde dieselbe zu diesem Behufe geschlämmt und nur der Theil zur Magerung benützt, welcher bei einer Stromgeschwindigkeit von $0^{mm},18$ in der Secunde überging, d. h. nur Korngrößen, deren Durchmesser eine Maximalgröße von $0^{mm},01$ nicht übersteigt. Die Anwendung so kleiner Korngrößen geschah aus einem doppelten Grunde. Einmal näherte man sich hierbei möglichst den in der Natur vorkommenden Verhältnissen, da ja der kohlensaure Kalk meist in so feinen Korngrößen dem Thone beigesellt ist, daß es unmöglich ist, ihn durch Schlämmung vom Thone zu trennen. Sodann lag die Absicht vor, den Einfluß feiner Korngrößen auf die Schwindung im nassen Zustande kennen zu lernen, nachdem bereits einige Beobachtungen über den Einfluß von grobkörnigeren Magerungsmitteln gesammelt und mitgetheilt waren. Es erschien dies wesentlich, um den Einfluß von Korngrößen, wie sie vielfach die fein zerriebenen und zerschliffenen Mineraltrümmer haben, auf die Eigenschaften der Thone kennen zu lernen, die, ohne sich durch Schlämmung von der Thonsubstanz trennen zu lassen, häufig in erheblichen Mengen besonders in den sogenannten schluffigen Thonen vorkommen. Diese letzteren Versuche sind indeß noch nicht so weit gefördert, daß sie ein einigermaßen klares Bild geben, und muß deshalb die Mittheilung derselben vorläufig noch unterbleiben. Dagegen sind mit einer gewissen Anzahl dieser Proben bereits Brennversuche ausgeführt worden, die in ihren Resultaten nicht ohne Interesse sind. Die hierbei

den Versuchen unterworfenen Proben gehen zu einem Theil über denjenigen Kalkgehalt hinaus, welcher als Grenze für eine praktische Verwendung in der Thonwaarenfabrikation angesehen werden muß. Der Thon von Velten, der in großen Massen und in weiten Kreisen Anwendung findet und als Repräsentant einer gewissen Classe von Töpferthonen betrachtet werden darf, enthält etwa 25 Proc. kohlensauren Kalk, und darf man wohl die Grenze der Verwendbarkeit etwa bei 30 Proc. kohlensauren Kalk annehmen. Wenn dessenungeachtet Proben dem Versuche unterworfen sind, deren Gehalt an kohlensaurem Kalk sich auf nahezu 50 Proc. berechnet, so geschah dies deshalb, weil bei einer längeren Reihe sich das Zufällige von dem Gesetzmäßigen schärfer absondert und die Erscheinungen klarer und überzeugender hervortreten.

Die Brennversuche sind in analoger Weise ausgeführt, wie bei den durch Quarzsand gemagerten Proben. Für das Verständniß der Tabellen erübrigt es noch zu sagen, daß das am Kopfe der Tabelle befindliche K mit einem Exponenten jedesmal eine Probe bezeichnet, die auf 100 G.-Th. Senftenberger Thon, wie er oben näher bezeichnet wurde, eben so viel Gewichtstheile der geschlämmten Kreide enthält, als der Exponent von K angibt. Aus den Versuchen wurden in vier Brennstufen nachstehende, in Tabelle V (S. 56) zusammengestellte Rohzahlen gewonnen. Die Tabellen haben dieselbe Einrichtung und Bedeutung wie oben bei den Versuchen mit Quarzsand. Rechnet man diese Zahlenwerthe in analoger Weise um, wie es oben beim Quarzsande geschehen ist, so ergibt sich die Tabelle VI (S. 57). Diese Tabelle gewährt nun ein ziemlich anschauliches Bild von den Vorgängen, die sich in den einzelnen Proben während der verschiedenen Brennstadien vollzogen haben. Die Columne, welche den Glühverlust in Procent angibt, läßt erkennen, wie weit der Brennproceß in jeder der vier Brennstufen vorgeschritten ist. Man sieht, daß in Stufe I, also bei Dunkelrothglut, der größte Theil des chemisch gebundenen Wassers aus der ungemagerten Thonprobe entwichen, und daß aus den anderen Proben zugleich ein geringer Bruchtheil Kohlensäure ausgetrieben ist. In Stufe II, also bei Rothglut, ist der größte Theil der Kohlensäure verjagt, in Stufe III bei heller Rothglut ist vollends der letzte Rest Kohlensäure entwichen, in Stufe IV ist kaum ein Gewichtsverlust vorhanden, doch documentirt sich die höhere Temperatur durch die Zunahme der Schwindung an der ungemagerten Probe. Wie verhalten sich nun hierzu die Schwindungszahlen? Dieselben finden sich in Tab. VIa zusammengestellt.

Tabelle VIa (Schwindung).

Brennstufen.	K^0	K^{10}	K^{20}	K^{30}	K^{40}	K^{50}	K^{60}	K^{70}	K^{80}
I	0	0	0	+ 0,11	+ 0,18	+ 0,06	+ 0,25	+ 0,25	+ 0,18
II	0,78	1,35	1,78	1,61	2,47	5,50	4,11	5,21	7,18
III	5,61	3,15	1,95	1,77	2,54	5,31	3,98	4,89	6,88
IV	6,57	3,15	2,01	1,88	2,65	5,31	3,98	4,89	6,76

Bei Dunkelrothglut, also auf der Stufe, wo das chemisch gebundene Wasser entweicht, zeigt sich kaum eine Veränderung in den Dimensionen der einzelnen Proben. Wenn bei den Kalkmagerungsstufen von K^{30} ab sich eine Vergrößerung kund gibt, so sind diese Vergrößerungen so klein, daß sie kaum außerhalb der Versuchsfehler liegen, weshalb kein großes Gewicht auf sie gelegt werden soll.

Anders steht es schon mit den Schwindungszahlen auf der zweiten Brennstufe, aus der bereits der größte Theil der Kohlensäure entwichen ist. Hier zeigt die ungemagerte Probe eine unbedeutende Schwindung, nämlich 0,78 Proc. während dieselbe durch die einzelnen Magerungsstufen hinauf mit ziemlicher Regelmäßigkeit bis zu 7,18 Proc. bei K^{80} steigt. Nur bei K^{60} macht sich eine entschiedene Abweichung von der Reihe geltend. Hier sinkt die Schwindungszahl, steigt bei K^{70} wieder und erreicht bei K^{80} ihren höchsten Werth. Da die ungemagerte Probe K^0 eine sehr unerhebliche Schwindung aufweist, letztere aber mit dem Kalkgehalt steigt, so dürfte es kaum zweifelhaft sein, daß diese Schwindung auf Rechnung der Kreide kommt, um so mehr, als die Austreibung der Kohlensäure nebenher läuft. Jeder Kalkofen liefert den Beweis, daß kohlensaurer Kalk beim Brennen eine Volumverminderung, eine Schwindung erfährt. Ob nun der für K^{60} beobachtete Werth fehlerhaft, oder in der Sache begründet ist, bleibe zunächst unentschieden.

Auf Stufe III, also bei heller Rothglut, wo die letzten Reste von Kohlensäure entwichen sind, zeigt sich, daß die ungemagerte Probe um 5,61 Proc. geschwunden ist, die ihr zunächst gelegenen Proben K^{10} um 3,15 Proc. gegen 1,35 Proc. in der vorausgehenden Brennstufe, während K^{20}, K^{30}, K^{40} um allmälig sich verringernde kleinere Werthe gegen Brennstufe II mehr geschwunden sind, alle höheren Magerungsstufen aber nicht nur nicht stärker geschwunden sind, sondern sogar anscheinend sich wieder vergrößert haben. Wegen der geringen Zunahmen, die noch nicht völlig außerhalb der Versuchsfehler liegen, wird auf diese eine Vergrößerung angebenden Zahlen kein erhebliches Gewicht gelegt; doch beweisen sie jedenfalls, daß bei den höheren Magerungsproben auf der dritten Brennstufe keine weitere Schwindung erfolgt ist. Hieraus ergibt

sich mit Evidenz, daß in dieser Stufe die beobachtete Schwindung auf den Thon zurückzuführen ist. Ebenso zeigt sich in Brennstufe IV nur eine Zunahme der Schwindung in den thonreichen Proben, mithin eine Fortsetzung der Thonschwindung.

Ein interessantes Bild gewähren endlich die in Tab. VIb zusammengestellten Porositätszahlen.

Tabelle VIb (Porosität).

Brennstufen.	K^0	K^{10}	K^{20}	K^{30}	K^{40}	K^{50}	K^{60}	K^{70}	K^{80}
I	17,90	?	18,83	?	?	18,81	17,38	16,42	16,59
II	17,06	2,68	14,08	9,48	6,42	4,46	5,93	9,11	5,19
III	7,63	6,17	12,62	11,12	9,02	9,76	13,95	16,85	10,85
IV	4,23	4,98	12,72	11,76	8,14	11,03	14,31	16,85	12,14

Diese Zahlen sind, wie bei der Quarzmagerung, nicht unter einander an den verschiedenen Proben vergleichbar, wohl aber an derselben Probe, während der verschiedenen Brennstufen. Da zeigt es sich denn, daß während der Kalkschwindung die Proben in einem Maße sich verdichten, wie selbst klinkerartig gebrannte Proben sich nicht zu verdichten pflegen. K^{50} sinkt beispielsweise in dieser Stufe von einer Porosität von 18,81 auf 4,46 Proc. und in analoger Weise die höheren Magerungsstufen, während die kalkfreie K^0 nur eine geringe Differenz aufweist und die zwischen beiden stehende Probe K^{20} auch eine zwischen beiden liegende Verdichtung erfahren hat.

Der Unterschied in der Porosität der kalkhaltigen Proben auf Stufe I und II ist eigentlich noch größer, als die in der Tabelle stehenden Zahlen angeben. Um dies einzusehen, erinnere man sich, daß die Porositätszahl in der Tabelle das Gewicht des eingesogenen Wassers in Procent, bezogen auf das jeweilige, d. h. der Stufe entsprechende absolute Gewicht der Probe, bedeutet. Da das absolute Gewicht der Probe aber durch Entfernung der Kohlensäure in Stufe II erheblich geringer geworden ist, so würde, wenn die Probe in Stufe II noch eben so viel Wasser einsaugen würde als in Stufe I, trotzdem die Porositätszahl vergrößert erscheinen, weil das Gewicht der Probe ein geringeres geworden ist, mithin jenes eingesogene Wasserquantum nunmehr einen größeren Procentsatz repräsentirt. Hieraus folgt, daß wo trotz der Abnahme des absoluten Gewichtes die Porositätszahl auf Stufe II noch verkleinert erscheint, die Porosität noch um einen höheren Werth abgenommen hat, als der Differenz der Porositätszahlen von Stufe I und II entspricht.

Vergleicht man nun aber die Porositätszahlen der dritten Stufe mit denen der zweiten, so sieht man, daß nach Brand III, d. h. während der Brand für die kalkreichen Proben weder eine erhebliche Gewichtsverminderung, noch Schwindung verursachte, von K^{30} ab wieder eine größere Wassermenge in den Proben Platz findet, als nach Brand II möglich war, daß K^{0} aber sich bedeutend verdichtet hat, indem die Porosität von 17,06 auf 7,63 zurückgeht, und daß ebenso eine Verdichtung sich bei den K^{0} nahestehenden Proben K^{10} und K^{20} zeigt, nur in geringerem Maßstabe. Nimmt man die Differenzen der Porositätszahlen und bezeichnet die Verdichtungen mit dem Minuszeichen, die Erweiterungen mit dem Pluszeichen, so stellen sich die Unterschiede der Proben für Brand II und Brand III folgendermaßen:

K^{0}	K^{10}	K^{20}	K^{30}	K^{40}	K^{50}	K^{60}	K^{70}	K^{80}
—9,43	—6,51	—1,46	+1,64	+2,60	+5,30	+8,02	+7,74	+5,66.

Hieraus erhellt, daß die größte Erweiterung bei K^{60} liegt, und von dort ab nach beiden Seiten zurückgeht, so daß der Gedanke erweckt werden muß, daß der Grund der Erweiterung weder in der Anwesenheit des Kalkes allein, noch in der des Thones allein liegt, sondern daß hier eine Erscheinung vorliegt, welche dem Zusammenwirken beider zuzuschreiben ist. In der That ist gar nicht ersichtlich, wie auf eine andere Weise die Erweiterung der Proben im Innern stattfinden sollte, als durch eine chemische Action des Kalkes auf den Thon, wenn man zu gleicher Zeit im Auge behält, daß während dieser Erweiterung im Inneren nach außen hin nur eine noch nicht einmal sicher außerhalb der Fehlergrenzen liegende, also im günstigsten Falle eine sehr unbedeutende Erweiterung der Markenentfernung sich kund gibt. Nimmt man hinzu, daß eine ganz analoge Erscheinung bei den Versuchen mit Quarz sich zeigte, so wird man, glaube ich, nicht irre gehen, wenn man die Porenerweiterung der durch die chemische Verbindung erfolgenden Verdichtung der Kalk- und Thontheilchen zuschreibt.

Nach dem Obigen ist es nun klar, daß man es bei Thonen, die mit kohlensaurem Kalk gemagert auftreten, mit zwei ihrer Natur nach ganz verschiedenen Schwindungsvorgängen zu thun hat. Die eine rührt vom Kalk her und tritt ein beim Entweichen der Kohlensäure, die andere stammt vom Thone; der Zeitpunkt ihres Eintretens und die Größe ihres Betrages hängen jedenfalls mit von dem Schmelzpunkte des Thones ab. Welche von den beiden Schwindungen der Zeitfolge nach zuerst eintritt, ist nicht unabhängig von der Schmelzbarkeit des Thones, doch wird es fast in allen Fällen die Kalkschwindung sein. In unserem Falle tritt die Schwindung des Kalkes zuerst auf, da der Thon nicht

zu den leicht schmelzbaren gehört. Trotz dieser beiden Schwindungen gibt es eine Region der Magerung, in welcher der absolute Betrag der Schwindung sowohl, wie das Schwanken der Porosität beim Brande sehr unerheblich ist. Der absolute Betrag der Schwindung beträgt für

K^{20}	K^{30}	K^{40}
2,01	1,88	2,65 Proc.

In derselben Zeit schwanken die Porositätszahlen um verhältnißmäßig geringe Werthe, während nach beiden Seiten der Region die Porositätszahlen sehr wesentlichen Veränderungen unterliegen, und nach links die Thonschwindung, nach rechts die Kalkschwindung bedeutende Werthe erlangt. Man könnte auf den ersten Blick glauben, daß gerade in jener erwähnten Region, in der die Schwindung thatsächlich so gering ist, gerade dieselbe in verstärktem Maße auftreten müßte, weil hier beide Schwindungen so recht eigentlich zur Geltung kommen, sich summiren mußten. Bei näherer Betrachtung stellt sich die Sache aber doch anders dar.

Denken wir uns einmal jedes Kreidetheilchen durch Thon umhüllt und zwar so, daß aller verfügbarer Thon in der Probe auch wirklich zu diesem Zwecke zur Verwendung gelangt, also den Zustand der größten Dichtigkeit, wie wir es früher nannten. Für Kreide von der Korngröße unter $0^{mm},01$ muß dieser Punkt tiefer liegen, als z. B. für Sandkörner von der Kornröße 0,02 bis $0^{mm},04$, wie wir sie früher für die Quarzmagerung anwendeten, und zwar aus dem Grunde, weil ein gleiches Volum einer Substanz eine um so größere Oberfläche bietet, in je feinere Korngrößen die Substanz zertheilt ist. Denken wir uns einmal diesen Zustand der größten Dichtigkeit in jener oben näher bezeichneten Region liegend, so werden uns die dort hervortretenden Erscheinungen nicht mehr überraschen können. Der erste Theil der Schwindung, welcher durch den Kalk hervorgerufen wird, wird ja eintreten müssen, aber in viel geringerem Maße als bei den weiteren Proben, weil hier der Gehalt von kohlensaurem Kalk überhaupt noch verhältnißmäßig gering ist. In der That zeigen die Proben in diesem Stadium den Haupttheil ihrer Schwindung. Soll nun aber im weiteren Brande der Thon eine Schwindungsbewegung machen, so hindert ihn daran das Kalkgerüst, und es können nur ganz geringe Schwindungen erfolgen, analog wie bei der Magerung mit Quarz. Der Kalk wirkt hier also wie ein festes Gerüst, und man ersieht zugleich daraus, daß bei der Temperatur, bei welcher der Thon bereits klinkert, von chemischer Homogenität in der Probe noch durchaus keine Rede ist, denn sonst würden schwerlich die

physikalischen Momente bei dem Unterschied der Erscheinungen hervortreten können.

Die Thatsache aber, daß K^{30} von allen Proben den geringsten Grad von Schwindnng im Ofenfeuer zeigt und zugleich eine geringe Schwankung in der Porosität, kann für die Töpferei nicht ohne Bedeutung sein. Rechnet man für K^{30} den procentischen Gehalt des ungebrannten Thones an kohlensaurem Kalk aus, so ergibt sich derselbe = 23,09 Proc. Der Thon von Velten hat nach einer Analyse von Dr. Seger folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	47,86	Proc.
Thonerde	11,90	"
Eisenoxyd	5,18	"
Kalkerde	14,96	"
Bittererde	1,71	"
Kali	2,65	"
Natron	1,01	"
Kohlensäure . . .	10,44	"
Schwefelsäure . . .	Spur	
Wasser	4,64	"
	100,35	Proc.,

woraus sich ein Gehalt von 23,73 Proc. an kohlensaurem Kalk berechnet. Um nun zu prüfen, ob der Veltener Thon die oben an K^{30} beobachteten Erscheinungen gleichfalls zeigt, wurde eine Probe desselben ebenfalls gebrannt und durch drei Brennstufen untersucht. Dabei ergab sich (in Procent):

	Gewichtsverlust.	Schwindung.	Porosität.
I. Dunkelrothglut	7,63	+ 0,38	16,43
II. Rothglut	15,11	1,33	16,23
III. Hellste Rothglut	16,51	1,33	15,76

Es ist unverkennbar, daß hier für den Thon von Velten analoge Erscheinungen eintreten wie bei K^{30}. Beim Entweichen des Wassers, das chemisch gebunden ist, wurde eine geringe Vergrößerung beobachtet; beim Entweichen der Kohlensäure wird eine Schwindung von 1,33 Proc. sichtbar, die also um eine geringe Größe hinter der von K^{30} zurückbleibt. Dann tritt auch bei dem nächsten Brande, bei welchem der letzte Rest von Kohlensäure entweicht, keine weitere Schwindung ein.*

* Uebrigens sei beiläufig bemerkt, daß nach Brand II die Probe noch nicht die weißgelbe Farbe angenommen hatte, obwohl bereits fast alle Kohlensäure entwichen

Indem sich nun auf diese Weise gerade für den Veltener Thon so merkwürdige Schwindungserscheinungen zeigen, fällt ein Licht auf seine Bedeutung für die Töpferei. Zunächst dürfte es für einen Thon, der zur Anfertigung von dünnwandigen, mannigfach geformten, vielfach zusammengesetzten Gegenständen, welche zuweilen auch große Flächen besitzen, eine sehr schätzbare Eigenschaft sein, wenn er innerhalb der zu seinem Brande nothwendigen Temperaturen überhaupt nur eine sehr geringe Schwindung erfährt, da dann ein Verziehen im Feuer viel weniger häufig auftritt. Ob nicht hiermit sodann die Eigenschaft des Veltener Thones, Emailglasuren rissefrei zu tragen, zusammenhängt? Die geschrühten Kacheln, welche mit der Glasur übergossen werden, erleiden in den Dimensionen kaum eine Veränderung mehr, selbst wenn die Temperatur erheblich größer wird. Zugleich sichert die geringe Schwindung dem Scherben eine genügende Porosität, so daß die Glasur an unzähligen Häkchen hängt und haftet, wodurch das Abblättern erschwert wird. Nebenbei gibt der Kalkgehalt durch Entfärbung des eisenhaltigen Thones der Emailglasur eine vortheilhaft wirkende helle Unterlage. Ob der Kalkgehalt der Emailglasur gegenüber irgend eine chemische Rolle spielt, wollen wir dahin gestellt sein lassen, doch fallen jedenfalls die beregten physikalischen Momente hierbei ins Gewicht. Hiernach unterliegt es keinen Schwierigkeiten, eine große Menge Thone dem Veltener Thon analog zu gestalten und ihnen damit die Vorzüge zu geben, welche denselben der Töpferei so schätzbar machen.

Bekanntlich haben Massen, welche dem Veltener Thon analog zusammengesetzt sind, neben den sonstigen angenehmen Eigenschaften den Uebelstand, daß sie sehr spröde und empfindlich gegen Temperaturveränderungen sind, weshalb man zuweilen lieber etwas den Kalkgehalt der gemeinen Fayence sinken läßt, um sie nur weniger spröde zu haben. Gegen Temperaturwechsel unempfindliche Massen erhält man, wenn man die Masse recht mager, recht grobkörnig, recht porös, ich möchte sagen, von Anbeginn recht rissig herstellt, so daß eine durch Temperaturerhöhung an einer beschränkten Stelle entstehende Spannung sich nicht der ganzen Masse mittheilt, sondern an dem nächsten Haarrisse ihre Begrenzung findet. Nun ist die dem Veltener Thone entsprechende Magerungsstufe ziemlich dicht construirt, jedenfalls erheblich dichter, als z. B. eine der hohen Magerungsstufen mit Quarzsand. Ueberdies, meine ich, ist noch ein Umstand von Gewicht. Die kalkhaltigen Proben

war. Die bis dahin röthliche Farbe veränderte sich erst bei Brand III in weißgelb. Hieraus folgt, daß die rothe Farbe eines Steines bei einem gelbbrennenden Thon nicht den Schluß gestattet, daß die Kohlensäure nothwendig noch nicht ausgetrieben sei.

fließen schließlich alle zu Gläsern zusammen. Denkt man sich nun die chemische Einwirkung des Kalkes auf den Thon, wie sie sich aus den Porositätszahlen ergab, so könnten die dem Kalke zunächst gelegenen Stellen einen mehr glasigen Charakter angenommen haben, und dann würde man Cohäsionsstörungen leicht begreiflich finden, wenn locale Spannungen eintreten.

Indem wir diesen Punkt verlassen, wollen wir nicht verfehlen, auf einen Punkt hinzuweisen, in Bezug auf den ziemlich irrige Vorstellungen verbreitet sind. Man wähnt in der Regel, daß ein Zusatz von Kalk einen Thon schmelzbarer mache, und zwar innerhalb der in einem gewöhnlichen Ziegelofen zur Anwendung gelangenden Temperaturen. Wie man aus den mitgetheilten Versuchen ersieht, ist dies nicht in der Weise der Fall, wie man es in der Regel annimmt. Der reine Thon ist 6,57 Proc. geschwunden und hat nur noch 4,23 Proc. Porosität, ist also im gewöhnlichen Sinne ein vollständiger Klinker, und doch sind alle die kalkhaltigen Proben nicht nur nicht geschmolzen, sondern noch sehr porös. Gleichwohl ist der Kalk in einer so feinen Korngröße hinzugefügt, daß die Maximalkorngröße nicht $0^{mm},01$ Durchmesser überschreitet, also in einer sehr angreifbaren Form, wie man meinen sollte. Ein gewisser Angriff ist erfolgt, wie wir aus der vergrößerten Porosität schließen; doch scheint derselbe nicht tiefgehend, da die Schwindung durchaus nicht verändert ist. Man hat sich daran gewöhnt, den Kalk als flußbefördernd zu betrachten; wie kommt es nun, daß diese Brennversuche nicht in diesem Sinne ausgefallen sind? Eine analoge Erscheinung, die sich beim Brennen des Portlandcementes zeigt, wird uns den Fingerzeig zur Erklärung geben. Wer sich damit beschäftigt hat, aus verschiedenartigen Thonen Portlandcement zu erbrennen, dem muß es aufgefallen sein, daß verschiedene Thone, mit demselben Kalke in denselben Gewichtsmengen versetzt, zum Garbrennen verschiedener Brenntemperaturen bedürfen. Es wird ihm passirt sein, daß, wenn er gleichhaltige Mischungen aus derselben reinen Kreide, aber von zwei verschiedenen Thonen in demselben Brande gar zu brennen versucht hat, häufig der eine todt gebrannt war, während der andere noch nicht gar erschien. Da beide Mischungen dieselben Mengen derselben Kreide enthielten, so kann der Grund wohl nur in dem Thone gesucht werden. In der That soll sich ja der Kalk erst verbinden mit dem Thone durch den Brand; zunächst sind sie neben einander gelagert. Wie soll das nun recht vor sich gehen, wenn nicht wenigstens einer der Componenten beweglich wird? Die reine Kreide schmilzt nicht, also muß der Thon die Vermittelung übernehmen. Ist er nun schwer schmelzbar, so erfolgt die Verbindung bei

Tabelle V.

	K^{0}			K^{10}			K^{20}			K^{30}		
	Gewicht. Gramm.	Maß. Millimeter.	Mit Wasser. Gramm.	Gewicht. Gramm.	Maß. Millimeter.	Mit Wasser. Gramm.	Gewicht. Gramm.	Maß. Millimeter.	Mit Wasser. Gramm.	Gewicht. Gramm.	Maß. Millimeter.	Mit Wasser.
Nach dem Trocknen	28,99	82,90		31,84	88,90		34,00	89,60		35,98	90,30	
I Dunkelrothglut	26,70	82,90	31,48	29,14	88,80	17,47 Torso	31,17	89,60	37,04	32,86	90,40	34, To
II. Rothglut	26,56	82,25	31,09	14,27	87,60	16,08	29,12	88,00	33,22	26,57	88,85	29,
III. Helle Rothglut	26,48	78,25	28,50	14,25	86,00	15,13	29,08	87,85	32,75	26,52	88,70	29
IV. Hellste Rothgut	26,48	77,45	27,60	14,25	86,00	14,96	29,08	87,80	32,78	26,52	88,60	29

Bei den Proben K^{10}, K^{30}, K^{40} fand sich nach dem ersten Brande eine Längsspaltung, w
ist, ist nur das mit der Marke versehene Stück weiter gebrannt und untersucht worden.

Tabelle VI.

	K^{0}			K^{10}			K^{20}			K^{30}		
	Gewichts-verlust.	Schwindung.	Gewicht des Wassers.	Gewichts-verlust.	Schwindung.	Gewicht des Wassers.	Gewichts-verlust.	Schwindung.	Gewicht des Wassers.	Gewichts-verlust.	Schwindung.	Gewicht des
I. Dunkelrothglut	7,89	0	17,90	8,48	0	?	8,32	0	18,83	8,67	+ 0,11	
II Rothglut	8,38	0,78	17,06	?	1,35	12,68	14,35	1,78	14,08	?	1,61	9
III. Helle Rothglut	—	5,61	7,63	?	3,15	6,17	14,47	1,95	12,62	?	1,77	11
IV. Hellste Rothglut	—	6,57	4,23	—	3,15	4,98	—	2,01	12,72	—	1,88	11

Tabelle V.

	K40		K50			K60			K70			K80		
	Maß. Millimeter.	Mit Wasser. Gramm.	Gewicht. Gramm.	Maß. Millimeter.	Mit Wasser. Gramm.	Gewicht. Gramm.	Maß. Millimeter.	Mit Wasser. Gramm.	Gewicht. Gramm.	Maß. Millimeter.	Mit Wasser. Gramm.	Gewicht. Gramm.	Maß. Millimeter.	Mit Wasser. Gramm.
)	82,80		33,31	78,15		28,41	77,85		38,53	79,70		35,73	83,60	
0	82,95	27,49 Torso	30,88	78,20	36,69	26,41	78,05	31,00	36,18	79,90	42,12	33,57	83,75	39,14
0	80,75	22,03	26,91	73,85	28,11	22,57	74,65	23,91	29,96	75,55	32,69	27,71	77,60	29,15
2	80,70	22,48	26,64	74,00	29,24	22,29	74,75	25,40	29,73	75,80	34,74	27,17	77,85	30,12
2	80,60	22,30	26,64	74,00	29,58	22,29	74,75	25,48	29,73	75,80	34,74	27,17	77,95	30,47

der Formung herzurühren schien. Von dem Punkte, an welchem in der Tabelle „Torso" beigefügt

Tabelle VI.

	K40		K50			K60			K70			K80		
verlust.	Schwindung.	Gewicht des Wassers.	Gewichts-verlust.	Schwindung	Gewicht des Wassers.	Gewichts-verlust.	Schwindung.	Gewicht des Wassers.	Gewichts-verlust.	Schwindung.	Gewicht des Wassers.	Gewichts-verlust.	Schwindung.	Gewicht des Wassers.
39	+ 0,18	?	7,29	+ 0,06	18,81	7,04	+ 0,25	17,38	6,09	+ 0,25	16,42	6,04	+ 0,18	16,59
	2,47	6,42	19,21	5,50	4,46	20,55	4,11	5,93	22,24	5,21	9,11	22,44	7,18	5,19
	2,54	9,02	20,02	5,31	9,76	21,54	3,98	13,95	22,84	4,89	16,85	23,96	6,88	10,85
	2,65	8,14	—	5 31	11,03	—	3,98	14,31	—	4,89	16,85	—	6,76	12,14

höherer Temperatur; ist er leicht schmelzbar, bei niederer. So erklärt sich diese befremdende Thatsache ganz zwanglos. Der Schmelzpunkt des fertig gebildeten Endproductes liegt aber tiefer, als die Verbindungstemperatur war. Der hier in Frage kommende Gesichtspunkt scheint mir überhaupt für die Schmelzbarkeit eines Gemisches von Bedeutung zu sein, jedenfalls mehr Berücksichtigung zu verdienen, als ihm bisher zu Theil geworden ist, wenn es sich darum handelte, die Schmelzbarkeit zu bestimmen.

Da die höheren Kalkstufen keine directe Bedeutung für die Thonwaarenfabrikation haben, sondern von uns nur mitgebrannt wurden, um die Erscheinungen klarer zu stellen, so können wir auf ihre weitere Betrachtung hier verzichten.

Aus den Magerungsversuchen mit kohlensaurem Kalk ergibt sich also, daß derselbe, in einer bestimmten Menge in feiner Korngröße einem Thone beigefügt, die Schwindung im Ofenfeuer bis auf ein sehr geringes Maß herabsetzt, so daß damit zugleich dem Scherben eine gewisse Unveränderlichkeit an Ausdehnung und Porosität innerhalb ziemlich weit auseinanderliegender Temperaturen gesichert wird.

Ueber die Sporflecken auf bedruckter Baumwolle; von G. Witz.

Es kommt nicht allzu selten vor, daß bedruckte Baumwollwaare bei längerem Lagern in einem feuchten Magazin an den Stellen, wo die Luft einen beschränkten Zutritt hat, d. h. in den Falten, nach welchen die Stücke gelegt sind, sich mit weißen oder gelben Flecken bedeckt, darunter manche von beträchtlicher Größe bis zu einem Umfang von 3^cm^. Man weiß schon längst, daß diese Sporflecken ihre Entstehung einer Schimmelbildung verdanken, und hat deshalb, jedoch ohne Erfolg, dem Appret, welcher in der Hauptsache aus Kartoffel- und Weizenstärke, Dextrin und Gelatine besteht, einen Zusatz von antiseptischen Mitteln gegeben, wie arsenigsaures Natrium, schwefelsaures Zink oder schwefelsaures Kupfer. Nach G. Witz, welcher diese Erscheinung eingehender studirte und seine Beobachtungen im Bulletin de Rouen, März 1875, S. 48 ff. veröffentlichte, haben solche Flecken eine saure Reaction. Deshalb ist an diesen Stellen der beim Chloren oder Appretiren aufgetragene Ultramarin entfärbt, und bei anilinschwarzen Stücken zeigt sich

an denselben Stellen das schon neulich (1875 215 453) von Brandt besprochene Nachgrünen der schwarzen Farbe. Gleichzeitig constatirt der Verfasser, daß bei solchen Stücken, welche mit Eisenmordant bedruckt sind — und diese sind überhaupt am meisten der Beschädigung durch Sporflecken ausgesetzt — das Eisenoxyd auch der stärksten Chamoisnüance oder Rostfarbe an den schadhaften Stellen allmälig verblaßt und wenigstens theilweise in Eisenoxydul übergeht. Dabei ist es gleichgiltig, ob der Eisenmordant für sich allein oder mit Thonerdemordant vermengt aufgedruckt ist, als Basis für Braun-, Grau-, Olive-, Violettfärberei u. s. w. Am auffälligsten zeigt sich die ganze Erscheinung bei den Artikeln, welche mit gerbstoffreichen Materialien ausgefärbt werden, wie z. B. beim Blauholzschwarz. Dagegen scheint der sogen. Bisterartikel, welcher früher eine ziemliche Rolle gespielt, diesem Uebelstand gar nicht ausgesetzt zu sein, so wenig wie das Chromorange. Bei ersterem ist Manganhyperoxyd auf der Baumwolle fixirt, Manganhyperoxyd aber und Chromsäuresalze verhindern die Gährung. Zusatz von Glycerin zum Appret vermehrt die Anzahl der Flecken, weil das Glycerin, welches in concentrirtem Zustand antiseptisch wirkt, in verdünntem Zustand selbst der Gährung unterworfen ist.

Die saure Reaction der Flecken hat nichts Ueberraschendes, denn das Auftreten von Milchsäure und Buttersäure bei der alkoholischen Gährung ist bekannt. Auch die Wasserstoffentwickelung und die reducirenden Wirkungen, von welchen eine solche Gährung unter Umständen begleitet sein kann, waren schon öfter Gegenstand wissenschaftlicher Abhandlungen. Aber Witz ist in der Lage, zwei Untersuchungen neueren Datums von A. Müntz über die Natur der in den Gährungspilzen enthaltenen Zuckerarten zu citiren, welche ganz besonders dazu angethan sind, die Desoxydation des Eisenoxydes im vorliegenden Fall zu erklären und zu beleuchten. Nach demselben (Académie des sciences, 23. November 1874) enthält penicillium glaucum — der Pilz, welcher auf gährender Traubenzucker-, Stärke, Weinsäure- und Leimlösung sich bildet, — in seinen Zellen ganz beträchtliche Mengen von Mannit, wenn den Lösungen die nothwendigen Zusätzen von Mineralsalzen zugefügt worden sind. Ist aber in einer Flüssigkeit Mannitzucker enthalten, so entsteht (Académie des sciences, 18. Januar 1875) bei ihrer Gährung neben Alkohol und Kohlensäure immer auch freier Wasserstoff. Und Berthelot vindicirt die Eigenschaft, den Mannit unter Wasserstoffentwickelung in alkoholische Gährung zu versetzen, sogar für gewisse eiweißartige Körper ohne jede Vermittelung eines organisirten Gährungserregers als einen rein chemischen, nicht physiologischen Proceß. Auch die oben-

erwähnte Gährung des verdünnten Glycerins ist von einer Wasserstoffentwickelung begleitet.

Die Desoxydation des Eisenoxydes durch nascirenden Wasserstoff ist damit zur Genüge erwiesen; wenn jedoch Witz eine andere, glücklicherweise nicht gar häufig vorkommende Calamität der Indiennefabriken auf denselben chemischen Vorgang zurückzuführen sucht, so ist es vielleicht erlaubt, auf die Verschiedenheit der Bedingungen in beiden Fällen hinzuweisen. Wenn degummirte Stücke, hauptsächlich violette, nach dem Waschen auf einen aus Holzlatten zusammengefügten Lagerplatz zu liegen kommen, und das Holz ist stellenweis faul und vermodert, so zeigen sich an der ausgefärbten Waare leidige weiße Flecken, welche manchmal deutlich die Structur des Holzgitters erkennen lassen, oft aber auch in unregelmäßigen, ihren Ursprung nicht sogleich verrathenden Formen auftreten. Es empfiehlt sich deshalb, für solche Lagerplätze die Holzconstruction möglichst zu vermeiden. Während nun im ersten Fall die appretirte Waare längere Zeit bei gewöhnlicher Temperatur an feuchter Luft, sonst aber in trockenem, wohl auch staubigem Local liegt, während der Zutritt der Luft stellenweise beschränkt ist, das Ferment auf dem Stoff selbst sich entwickelt, und auf dem Stoff sich der ganze Gährungsproceß langsam abspielt, so liegen diesmal die von Wasser triefenden, von der Verdickung meist bei einer Temperatur von 65 bis 75° befreiten Stücke auf stellenweise vermodertem Holz, die Einwirkung auf den Eisenmordant geschieht von Außen, sie vollzieht sich in etwa 12 Stunden, die Luft hat überall freien Zutritt, und man hat es überhaupt mit keiner im Gang befindlichen Gährung, sondern mit einer fast vollendeten Verwesung zu thun. Man wird sich in diesem Fall, um die oft vollständig weißen und scharfgeränderten Flecken, als ob sie absichtlich mit Citronensaft reservirt worden wären, zu erklären, mit der Annahme begnügen müssen, daß die sauren Producte der Verwesung des Holzes das Eisenoxydoxydul einfach aufgelöst und weggeätzt haben.

Witz gibt noch den Weg an, um eine solche auf dem Lager verdorbene Waare von den Flecken zu befreien. Er schlägt vor, die Stücke mit verdünnter Chlorkalklösung in der Wärme zu behandeln; der alkalische Theil des Chlorkalkes hebt die saure Reaction auf, das Chlor zerstört die organische Substanz und das Eisenoxydul findet Gelegenheit, sich höher zu oxydiren. Das Verfahren ist natürlich nur statthaft für Chamoiswaare; ist der Eisenmordant mit Alizarin, Cachou, Gerbstoff u. s. w. verbunden, so empfiehlt er, die Stücke einer Ammoniakatmosphäre auszusetzen oder durch Wasser mit entsprechendem Kalkgehalt zu nehmen, um so die sauren Flecken langsam zu neutralisiren und

wenigstens theilweise zu entfernen. Das Sicherste dürfte immerhin sein, für das Magazin der fertigen Waare ein trockenes, sonnig gelegenes Local mit genügender Ventilation auszuwählen und dasselbe von Zeit zu Zeit gründlich zu reinigen und zu säubern. Kl.

Elektrisches Photometer von Dr. Werner Siemens.

Wer sich mit Photometrie eingehend beschäftigt hat, wird zu der Ueberzeugung gekommen sein, daß sie noch auf einer sehr niedrigen Stufe der Entwickelung steht. Es ist noch nicht einmal festgestellt, was wir eigentlich zu messen haben. Bekanntlich sendet jeder zu hohen Temperaturen erhitzte feste Körper Licht- und Wärmestrahlen nach allen Richtungen aus. Nach der neuen Theorie sind es Aetherwellen von allen möglichen Wellenlängen, die von dem heißen Körper ausgehen. Ein Theil dieser Wellen erregt in unserer Netzhaut, wenn sie von demselben getroffen wird, die Empfindung des Lichtes. Stehen kurze und lange Aetherwellen in dem Verhältnisse zu einander, wie sie die Sonne oder andere sehr hoch erhitzte Körper aussenden, so nennen wir die Lichtempfindung, welche wir durch sie erhalten, weißes Licht. Wenn wir aber nur Lichtwellen von einer gewissen Wellenlänge Zugang zu unserem Auge gestatten, so ändert sich unsere Lichtempfindung, und wir nennen das Licht roth, gelb, blau, violett, je nach der Wellenlänge der Strahlen, die in unser Auge dringen. Bekanntlich ist das Prisma ein Mittel, um die Strahlen eines weißen Lichtbündels nach der Wellenlänge zu sondern. Da der Eindruck des rothen, gelben, blauen Lichtes für uns ein durchaus verschiedener ist, so ist es eigentlich ganz unmöglich, die Stärke so ganz verschiedener Empfindungen mit einander zu vergleichen. Die bisherigen Photometer beruhen jedoch sämmtlich darauf, die Einwirkung beider zu vergleichenden Lichtquellen auf ein beleuchtetes Object so zu reguliren, daß dasselbe unserem Auge als gleich stark beleuchtet durch die eine oder andere Lichtquelle erscheint. Am vollkommensten ist diese Methode wohl beim Bunsen'schen Photometer durchgeführt, welches auf der Thatsache beruht, daß ein Oelfleck auf einem Stück weißen Papieres nicht mehr sichtbar ist, wenn es von beiden Seiten durch weißes Licht gleich stark beleuchtet wird. Dies geht auch ziemlich genau so lange, als beide Lichtquellen weißes Licht aussenden oder doch wenigstens gleichfarbiges Licht. Sind die Farben verschieden, so verschwindet der Fleck

nicht mehr, und es fehlt uns jeder Anhalt für die Vergleichung. Es gibt allerdings noch einen anderen Maßstab der Lichtstärke, und das wäre eigentlich der allein richtige. Wir bedürfen des Lichtes zur Erkennung der Gegenstände, und diejenige Beleuchtung ist für uns die beste oder hellste, welche uns am meisten befähigt, die Gegenstände deutlich zu erkennen. Man könnte hierauf ein von der Farbe ganz unabhängiges Photometer begründen, indem man auf irgend eine Weise, z. B. durch Verkleinerung der das Licht auffangenden Oberfläche einer Linse, durch welche das zu erkennende Object beleuchtet wird, die Stärke der beiden Lichtquellen so regulirte, daß man mit beiden dasselbe Object gleich deutlich erkennen könnte. Es scheint aber, als wenn die Augen verschiedener Menschen ungleich empfänglich für verschieden farbiges Licht sind, und schnell dabei ermüden, so daß auch diese, sonst jedenfalls rationellste Methode der Lichtmessung keine constanten Resultate geben kann.

Verfasser hat nun versucht, die Elektricität, die so oft helfend eintreten muß, wenn andere Kräfte versagen, zur Lichtmessung zu benützen.

Bekanntlich hat das Selen, ein Körper, welcher auf der Grenze der Metalle und Metalloide steht und manche merkwürdige physikalische Eigenschaften besitzt, zwei Eigenschaften, welche ihn als geeignetes Hilfsmittel hierfür erscheinen lassen. Wenn man schnell abgekühltes, sogen. amorphes Selen zur Temperatur von 80 bis 100° erhitzt, so wird die Masse unter Wärmeentwickelung krystallinisch, und wird nun ein Leiter der Elektricität, während es im amorphen Zustande ein Isolator für dieselbe ist. Dieses krystallinische Selen hat nun die von dem engl. Lieutenant Sale entdeckte und beschriebene merkwürdige Eigenschaft, die Elektricität besser zu leiten, wenn es beleuchtet ist, wie in der Dunkelheit. Sale hat ferner gefunden, daß die Zunahme der Leitungsfähigkeit mit der Stärke der Beleuchtung zunimmt, sowie, daß es in höchst auffallender Uebereinstimmung mit der Netzhaut des Auges am stärksten von denjenigen Theilen des Spectrums beeinflußt wird, welche auch das Auge am meisten afficiren.

Diese merkwürdigen Eigenschaften des Selens versuchte Verf. zu einem Photometer zu verwerthen. Es gelang ihm, die anfänglichen Schwierigkeiten, welche theils in der geringen Leitungsfähigkeit des krystallinischen Selens, der Inconstanz derselben und der sehr schwachen und veränderlichen Einwirkung des Lichtes, zum Theil in dem störenden Einfluß der Wärmestrahlen bestand, dadurch zu beseitigen, daß er durch lange Erhitzung des amorphen Selens bis nahe zu seinem Schmelzpunkte,

oder durch Auskrystallisiren desselben aus der langsam abgekühlten geschmolzenen Masse eine Modification des krystallisirten Selens darstellte, welche weit besser leitet, weit mehr vom Lichte beeinflußt wird, von Wärmestrahlen nicht wesentlich afficirt wird und seine Eigenschaften ziemlich constant beibehält. Besonders auffallend unterscheidet sich dieselbe von der bekannten Modification dadurch, daß bei ihr die Leitungsfähigkeit mit der Erwärmung des Selens, wie bei den Metallen, abnimmt, während sie bei der letzteren zunimmt, wie bei den leitenden Metalloiden und Elektrolyten. Durch Ausfüllung der Zwischenräume zweier kleinen flachen Drahtspiralen mit solchem grobkrystallinischen Selen zwischen zwei Glimmerblättern ist es dem Verf. gelungen, einen photometrischen Apparat darzustellen, der unter Anwendung einer Daniell'schen Zelle oder eines kleinen thermo-elektrischen Elektromotors hinlänglich starke Ströme gibt, um auch noch sehr schwache Lichtstärken durch Messung derselben mit hinlänglicher Schärfe vergleichen zu können. Der (beim Vortrage vorgezeigte) Apparat ist ein solches elektrisches Photometer. Am Boden eines kurzen drehbaren Rohres befindet sich das beschriebene Selen-Präparat. Die Enden der beiden Spiraldrähte stehen mit einander durch eine Daniell'sche Zelle und den Umwindungsdraht eines Galvanometers in leitender Verbindung. Die Nadel wird also abgelenkt. Entfernt man den Deckel des Rohres und läßt das Licht einer Gasflamme, deren Stärke gemessen werden soll, auf die Selenscheibe treffen, so nimmt die Leitungsfähigkeit des Selens, entsprechend der Stärke des sie treffenden Lichtes, zu, die Ablenkung der Nadel des Galvanometers wird also größer. Dreht man nun das Rohr so, daß es, anstatt auf die zu messende Flamme, auf eine Normalkerze gerichtet ist und regulirt die Entfernung dieser Normalkerze so, daß die Ablenkung der Nadel dieselbe wird, und dieselbe bleibt, wenn das Selen abwechselnd durch die zu messende Flamme und die Normalkerze beleuchtet wird, so ist die Lichtwirkung beider gleich, und die Lichtstärken stehen mithin im umgekehrten Verhältnisse der Quadrate ihrer Abstände von der Selenplatte.

Es läßt sich diesem Instrumente jeder gewünschte Empfindlichkeitsgrad geben, und Verf. hofft, daß sich ein praktisch brauchbarer und nützlicher Apparat aus ihm entwickeln wird. Wahrscheinlich wird es auf diesem Wege auch möglich werden, die Lichtstärke fortlaufend graphisch zu verzeichnen; doch bedarf es noch vieler Versuche, um hierfür eine feste Grundlage zu gewinnen. (Nach den Verhandlungen des Vereins für Gewerbfleiß. Sitzungsbericht vom 7. Juni 1875.)

Der Werth von Petroleum und Steinkohlentheer zur Gaserzeugung; von Prof. J. Wagner.*

Wie bereits erwähnt, wurde raffinirtes Petroleum, frei von unter 150⁰ siedenden Bestandtheilen, in einer Retorte zum Sieden gebracht, der Dampf durch eine glühende mit Bimssteinstücken gefüllte Porzellanröhre geleitet, wobei sich ein Theil condensirte und gesammelt wurde und der andere sich in Gase verwandelte. Als der Rückstand in der Retorte den Siedepunkt 288⁰ zeigte, wurde der Versuch unterbrochen. Es war hiebei $^1/_3$ in der Retorte zurückgeblieben, $^1/_3$ condensirt und $^1/_3$ in Gas verwandelt. Das hierzu verwendete Petroleum war somit keine gute Sorte von Lampenöl, indem es zu viel erst bei höherer Temperatur siedende Bestandtheile enthielt. Die Untersuchung gab folgende Resultate:

	Specif. Gewicht.	Siedepunkt.	Kohlenstoff Proc.	Wasserstoff Proc.
Angewendetes Petroleum	0,789	150 bis weit über 360⁰.	85,7	14,3
Rückstand in der Retorte	0,830	288 bis weit über 360⁰.	85,2	14,8
Condensationsproduct	0,780	110 bis 190⁰.	83,0	17,0

Die Elementarzusammensetzung des Petroleums mit 85,7 Proc. Kohlenstoff entspricht genau der procentischen Zusammensetzung des hellleuchtenden schweren Kohlenwasserstoffgases C_2H_4, welchem ein Kohlenstoffgehalt von 85,7 Proc. und ein Wasserstoffgehalt von 14,3 Proc. zukömmt.

Der Rückstand in der Retorte, mit hohem Paraffingehalt, entspricht bei 85,2 Proc. Kohlenstoffgehalt der Zusammensetzung nach einem Gemenge von Petroleum mit Paraffin, welchem letzteren, aus rohem Petroleum gewonnen, nach Anderson ein Gehalt von 85,15 Proc. Kohlenstoff entspricht.

Die Zusammensetzung des zwischen 110 und 150⁰ siedenden Theiles des Condensationsproductes mit 83,0 Proc. Kohlenstoffgehalt nähert sich der des Petroleumäthers, für welchen Verf. 83,3 Proc. Kohlenstoff fand, und steht am nächsten dem von Schorlemmer aus rohem Pennsyl-

* Als Fortsetzung der Abhandlung (1875 **216** 250 ff.) desselben Verfassers nach dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1875 S. 43 ff. im Auszug mitgetheilt.

vanischen Petroleum isolirten Kohlenwasserstoff: Pentan C_5H_{12}, welchem ein Kohlenstoffgehalt von 83,3 Proc. zukömmt.

Da, wie schon erwähnt, vom angewendeten Petroleum 1/3 vergaste, 1/3 sich condensirte und 1/3 als Rückstand blieb, so muß, da Condensationsproduct und Rückstand einen niederen Kohlenstoffgehalt zeigt als das angewendete Petroleum, vor Allem der an Kohlenstoff reichste Theil des Petroleums sich in Gas verwandelt haben. Dieser Kohlenstoffgehalt ist aber keineswegs völlig in das Leuchtgas gelangt, welches in diesem Fall mindestens den Kohlenstoffreichthum des schweren Kohlenwasserstoffgases besitzen müßte, sondern es hat sich ein bedeutender Theil unter Ausscheidung von Kohlenstoff zersetzt.

So enthielt nach Reim das im Hirzel'schen Apparat aus Petroleumrückständen erhaltene Gas 17,4 Proc. schweres Kohlenwasserstoffgas, 58,3 Proc. leichtes Kohlenwasserstoffgas und 24,3 Proc. Wasserstoffgas. Dasselbe enthält also, da schweres Kohlenwasserstoff 85,7 Proc. und leichtes Kohlenwasserstoff 75 Proc. Kohlenstoff besitzt, einen weit geringeren Kohlenstoffgehalt und hierdurch einen weit höheren Wasserstoffgehalt, als den Petroleumrückständen mit mindestens 85 Proc. Kohlenstoff zukömmt.

Nach Kolbe besteht das Hirzel'sche Petroleumgas hauptsächlichst aus Acetylen C_2H_2, welches 92,3 Proc. Kohlenstoff enthält.

Verf. hat gleichfalls eine Analyse des Petroleumgases vorgenommen. Dasselbe war dargestellt durch Leiten von Petroleumdämpfen durch eine 762^{mm} lange, mit Bimsstein gefüllte schmiedeiserne Röhre, welche ihrer ganzen Länge nach bis zur hellen Rothglühhitze erhitzt war. Das erhaltene Gas gab mit einer ammoniakalischen Kupferchlorürlösung sofort den bekannten rothbraunen Niederschlag von Acetylenkupfer, sowie mit einer ammoniakalischen Silbernitratlösung den weißgrauen Niederschlag von Acetylensilber. Eine quantitative Bestimmung ergab: 5,0 Vol.-Proc. Acetylen und 35,96 Vol.-Proc. schweres Kohlenwasserstoffgas. Die übrigen 59 Vol.-Proc. bestanden weitaus zum größten Theil aus leichtem Kohlenwasserstoffgas und brannten mit dessen mäßig leuchtender, gelbblauer Flamme.

Am wahrscheinlichsten verwandelt sich das Petroleum in der Hitze zunächst in schweres Kohlenwasserstoffgas, mit welchem es die gleiche procentische Zusammensetzung besitzt, und dann zersetzt sich ein Theil des schweren Kohlenwasserstoffes nach der Gleichung $C_2H_4 = CH_4 + C$ in leichtes Kohlenwasserstoffgas unter Abscheidung von Kohle und ferner ein Theil dieses leichten Kohlenwasserstoffes bei höherer Temperatur nach der Gleichung: $(CH_4)_2 = C_2H_2 + H_6$ in Acetylen und Wasserstoffgas.

Würde Petroleum direct in schweres Kohlenwasserstoffgas übergehen, ohne weitere Zersetzung zu erleiden, so müßte aus 1g Petroleum 0l,80 schweres Kohlenwasserstoffgas erhalten werden. Da Verf. aber aus 1g,375 Petroleum 1l,205 Gas, sowie aus 0g,330 Petroleum 0l,290 Gas erhielt, so liefert in Wirklichkeit nach diesen zwei übereinstimmenden Versuchen 1g Petroleum: 0l,876 Gas, d. i. also eine höhere Zahl, als resultiren könnte, wenn Petroleum nur in schweres Kohlenwasserstoff übergehen würde.

Würde sich Petroleum oder das hieraus gebildete schwere Kohlenwasserstoffgas total zersetzen nach der Gleichung: $C_2H_4 = CH_4 + C$ in leichten Kohlenwasserstoff unter Ausscheidung von Kohle, so müßte 1g Petroleum: 0l,792 leichten Kohlenwasserstoff und 0g,428 abgeschiedenen Kohlenstoff liefern. Bekanntermaßen ist aber die Zersetzung des schweren Kohlenwasserstoffes beim Durchleiten durch glühende Röhren weit complicirter; es bilden sich unter Ausscheidung von Kohle neben leichtem Kohlenwasserstoff noch Acetylengas, Naphtalin, Wasserstoff ꝛc. Acetylen selbst zerfällt in höherer Temperatur in Benzol, Styrol, Naphtalin ꝛc. Ginge die Zersetzung des Petroleums oder des hieraus gebildeten schweren Kohlenwasserstoffes in einfachst denkbarer Form nach der Gleichung: $C_2H_4 = C_2H_2 + H_2$ in Acetylen und Wasserstoff vor sich, so müßte 1g Petroleum liefern: 0l,798 Acetylengas und 0l,797 Wasserstoffgas, also in Summe 1l,595 Gase.

Würde es sich zersetzen nach der wahrscheinlicheren Gleichung: $(C_2H_4)_2 = 2(CH_4 + C) = C_2 + C_2H_2 + H_6$, so müßte 1g Petroleum bei totaler Zersetzung nach der angegebenen Gleichung liefern: 0l,398 Acetylengas und 1l,194 Wasserstoffgas, also in Summe: 1l,592 Gas nebst 0g,428 ausgeschiedener Kohle.

Nach dieser letzten Gleichung erklärt es sich, warum Petroleum bei der Zersetzung in der Hitze ein größeres Volum Gase liefert, als es bei bloßer Zersetzung in schweres und leichtes Kohlenwasserstoffgas bilden könnte.

Die wahrscheinlichste, den Versuchen entsprechendste Annahme ist also, daß das Petroleum in der Hitze zerfallen muß unter Abscheidung von Kohle in ein Gasgemenge von schwerem Kohlenwasserstoff, leichtem Kohlenwasserstoff, Acetylen und Wasserstoff. Ein bloßes Zerfallen des Petroleums in Acetylen und Wasserstoff ist nicht gut annehmbar, indem hierbei ein weit größeres Gasvolum auftreten müßte, als bei allen directen Versuchen erhalten werden konnte.

Verf. hat auch noch Petroleumäther auf seine Fähigkeit in der Hitze permanente Gase zu liefern untersucht. Der hierzu verwendete

Petroleumäther vom spec. Gew. 0,676 enthielt Kohlenwasserstoffe, welche bereits bei 30° zu sieden anfingen, aber auch nicht unbedeutende Mengen schwerer flüchtiger, bei welchen der Siedepunkt selbst bis auf 100° stieg.

Die Elementaranalyse ergab für diesen Petroleumäther einen Kohlenstoffgehalt von 83,3 Proc. und einen Wasserstoffgehalt von 16,7 Proc. Derselbe enthielt also kohlenstoffärmere Kohlenwasserstoffe als raffinirtes Petroleum und Petroleumrückstände, und entspricht seiner Zusammensetzung nach dem von Schorlemmer aus Pennsylvanischem Petroleum abgeschiedenen Kohlenwasserstoff Pentan C_5H_{12}, welchem 83,33 Proc. Kohlenstoff zukömmt.

Um die Vergasungsfähigkeit dieses Petroleumäthers zu ersehen, wurden die Dämpfe desselben durch eine 762^{mm} lange, mit Bimssteinstücken gefüllte schmiedeiserne Röhre, welche bis zur starken Rothglut erhitzt war, geleitet; das erhaltene Gas mußte ein durch Schnee gekühltes Condensationsgefäß passiren und wurde über Wasser von 0° in graduirtem Glascylinder aufgefangen, welcher gleichfalls mit Schnee umgeben wurde. Nachdem das Gas die Temperatur von 0° angenommen hatte, wurde das Volum abgelesen; es ergaben hierbei 1^g,920 Petroleumäther: 1^l,76 Gas, also 1 Ctr. Petroleumäther: 1619 C.-F. Gas. Es lieferte also Petroleumäther ein bemerkenswerth größeres Gasquantum als raffinirtes Petroleum, und zwar ein Gas von vorzüglichster Leuchtkraft.

Da Petroleumäther, welcher auch Petroleumnaphta genannt wird, zu weit billigeren Preisen in den Handel kommt als raffinirtes Petroleum, so ist derselbe zur Leuchtgasgewinnung bei seiner sehr leichten Vergasungsfähigkeit sicher mit Vortheil zu verwenden; nur müßte bei der großen Flüchtigkeit und hierdurch bedingten Feuer- und Explosionsgefahr der Naphta die nöthigen Vorsichtsmaßregeln bei Construction und Handhabung der hierzu dienenden Vergasungsapparate angewendet werden.

Verf. bespricht dann den Werth von Steinkohlentheer zur Erzeugung permanenter Gase. Da Saarbrücker Steinkohle bei der Gasbereitung etwa 15 Proc. Gase und 5 Proc. Theer (bestehend aus 2 bis 10 Proc. leichtem, 15 bis 30 Proc. schwerem Steinkohlentheeröl und Goudron) gibt, so ging schon seit langer Zeit das Streben der Gasfachmänner dahin, die Vergasung des Theers, also die Verwandlung flüssiger Kohlenwasserstoffe in permanente Gase, zu ermöglichen. Da sich der Theer an und für sich hierzu zu wenig befähigt zeigte, so gingen die Versuche hauptsächlich dahin, denselben mit Wasserdampf allein oder unter Zusatz von Kalk zu vergasen.

So leitete schon 1823 Vere und Crane einen Dampfstrahl in die Retorte, wo Kohlen, Theer, Theeröle 2c. destillirt wurden; 1843

leitete Malam Dampf mit Theerdämpfen zusammen; 1861 destillirte Prince Theer mit Wasserdampf über glühende Kohlen; 1862 Cormack Theer, Petroleum, Oel ꝛc. mit Wasserdampf; ebenso 1867 Salmon. Außer diesen erwähnten sind noch zahlreiche ähnliche Versuche ausgeführt. Alle diese Versuche sind bis jetzt bekanntlich von keinem günstigen Erfolg gewesen.

Um den Werth von Theer und Theerölen in Betreff ihrer Vergasungsfähigkeit unter verschiedenen Verhältnissen vergleichen zu können, stellte Verf. mehrere hierauf bezügliche Versuche an, deren Resultate in folgender Tabelle zusammengestellt sind.

Zur Vergasung angewendetes Material.	Gasausbeute aus 1 Ctr. Theer oder Theerbestandtheilen.	Eigenschaften des erhaltenen Gases. Dasselbe brannte:
Steinkohlentheer allein	143 C.-F.	schwach leuchtend wie leichter Kohlenwasserstoff.
Leichtes Steinkohlentheeröl. 130° Siedepunkt	131 C.-F.	ziemlich gut leuchtend, wie geringwerthiges Leuchtgas.
Schweres Steinkohlentheeröl, über 160° Siedp.	342 C.-F.	hellleuchtend.
Goudron (Asphalt) frei von unter 230° siedenden Bestandtheilen	229 C.-F.	weniger leuchtend, als leichter Kohlenwasserstoff.
Steinkohlentheer m. Wasserdampf	301 C.-F.	weniger leuchtend, als leichter Kohlenwasserstoff.
Steinkohlentheer mit gelöschtem Kalk u. Wasserdampf	1519 C.-F.	ohne Leuchtkraft.
Steinkohlentheer mit gelöschtem Kalk	217 C.-F.	blau, nichtleuchtend.

Betrachtet man diese Resultate, so ergibt sich, daß keine Methode existirt, nach welcher man mit Vortheil aus Theer oder seinen Bestandtheilen Leuchtgas erzeugen kann. Am geeignetsten erweist sich noch das schwere Steinkohlentheeröl; leichtes Steinkohlentheeröl, welches vor Allem Benzin (Benzol) enthält, eignet sich am wenigsten hierzu — ein Umstand, der allerdings so gut wie selbstverständlich ist, indem ja Benzol sich bei sehr hoher Temperatur bildet, und deshalb in höchster Temperatur völlig unzersetzbar sein muß. Während die Kohlenwasserstoffe des rohen Petroleums, deren Kohlenstoffgehalt zwischen 83 und 86 Proc. liegt, sich so leicht in permanente Gase (im Sinne der Gastechniker gesprochen)

zerlegen lassen, zerfallen die der Benzolreihe mit 92,3 Proc. Kohlenstoff in der Hitze nicht in solche.

Umgekehrt können alle Bestandtheile des Leuchtgases — gleichgiltig ob aus Steinkohle, Petroleum oder irgend einem anderen Material gewonnen — nämlich leichter und schwerer Kohlenwasserstoff, Acetylen und Kohlenoxyd bei sehr hoher Temperatur Benzol bilden. Der schwere Kohlenwasserstoff zersetzt sich unter Ausscheidung von Kohle in leichten Kohlenwasserstoff, letzterer unter Bildung von Wasserstoff in Acetylen; ebenso liefert Kohlenoxyd und leichter Kohlenwasserstoff in der Hitze Acetylen unter Bildung von Wasser; das Acetylen bildet nun bei sehr hoher Temperatur Benzol. Jedenfalls muß also auch bei der Vergasung des Petroleums eine gewisse Menge von Benzin sich bilden.

Versuche in Prevali zur directen Darstellung von Stabeisen und Stahl aus Erzen und zur Verwendung von Braunkohlen bei der Darstellung von Roheisen.

Die Hüttenberger Eisenwerks-Gesellschaft hat mit W. Siemens in London schon im Januar 1873 ein Uebereinkommen getroffen, um das (1873 **209** 1 beschriebene) Verfahren zur Herstellung von gepuddelten Eisen- und Stahlluppen direct aus Eisenerzen zur Ausführung zu bringen. Aus dem (von der österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1875 S. 120 veröffentlichten) Bericht des Generaldirectors v. Frey an den österreichischen Ackerbauminister über den Erfolg des Siemens'schen Verfahrens, sowie über Versuche, Braunkohle im Hohofen zu verwenden,* beanspruchen nachstehende Mittheilungen allgemeines Interesse.

Der Apparat, in welchem in Prevali gearbeitet wurde, ist ein nach dem Simens'schen Regenerativsystem geheizter sogen. Rotativofen. Die Erze, welche in Anwendung kamen, waren theils Brauneisensteine vom Hüttenberger Erzberge, theils Magneteisensteine von dem der Gesellschaft eigenthümlich gehörigen Bergbaue am Sonntagberg nächst St. Veit. Die Gas-Generatoren wurden mit Braunkohlen von Liescha geheizt. Als Reductions- und beziehungsweise Kohlungsmittel wurden abwechslungsweise Holzkohlenpulver und zerkleinerte Steinkohlencoaks verwendet, von welchen Materialien übrigens selbstverständlich nur ganz unbedeutende Mengen bei dem Processe Verwendung fanden.

Die Versuche wurden durch zwei Monate vorgenommen, führten aber, wenn sie auch von wissenschaftlichem Interesse waren, zu einem eigentlichen praktischen Resultate vorläufig nicht, und zwar deshalb nicht, weil 1) das durch die verschiedenen

* Vergl. auch den vom Generaldirector E. Heyrowsky in der Generalversammlung des berg- und hüttenmännischen Vereins für Kärnten gehaltenen (in der Zeitschrift desselben, Mai 1875 S. 135 ff. mitgetheilten) Vortrag.

Chargen gewonnene Product ein ungleichartiges, zum Theile unbrauchbares war, im besten Falle aber eine mangelhafte Qualität zeigte; 2) weil der Proceß, insoferne er überhaupt noch ein verwendbares Product brachte, nur mit ökonomisch unmöglichen Resultaten durchführbar war. Einzelne Chargen gaben direct aus den Erzen dargestellte Eisen-Luppen, welche sich unter dem Dampfhammer schmieden ließen; diese so hergestellten Luppen ließen sich auch anstandslos auf sogen. Rohzaggel auswalzen, letztere nahmen im Schweißofen gut Hitze an und konnten selbst auf feinere Quadrat- und Flachdimensionen ausgewalzt werden. Das so dargestellte Eisen zeigte aber bei einiger Sehnigkeit einen vollständig faulweichen Bruch und hatte alle Fehler eines faulweichen Eisens, wäre also kaum oder doch nur zu sehr schlechten Preisen verwerthbar. Die Schlacke war eben nicht rein ausgeschieden und einzelne Eisenpartien waren oxydirt; damit aber sind auch die Mängel des von Siemens vorgeschlagenen Processes vollkommen charakterisirt.

Der Reductionsproceß kann nur ein unvollständiger sein, weil das Reductionsmittel nur mechanisch mit dem zu reducirenden Erze in Verbindung gebracht wird. Siemens will die Reduction unter den schwierigsten Verhältnissen, nämlich in einem Apparate durchführen, welcher, wenigstens zeitweise, durch eine oxydirende Flamme geheizt wird. Die im Rotator zur Verbrennung gelangenden Gase werden immer um so mehr oxydirende Eigenschaft haben, je höher die Temperatur ist, auf welche man aspirirt. So lange aber eine oxydirende Flamme im Spiele ist, so lange wird es unvermeidlich sein, daß selbst, wenn der Reductionsproceß noch so vollständig erfolgt wäre, nicht einzelne Partien des reducirten, eventuell auch schon von der Schlacke getrennten Eisens sofort wieder oxydirt werden. Zur Abtrennung der Schlacke ist die höchste Temperatur erforderlich; wollte diese aber bei reducirender oder auch nur bei neutraler Eigenschaft der Flamme erzielt werden, so erweisen sich zum Mindesten die angewendeten Apparate als unzureichend. Im Allgemeinen waren die Versuchsresultate entsprechender bei der Verwendung der reichen Magneteisensteine, als bei jener der besten Hüttenberger Braunerze. Es ist aber auch von vorneherein klar, daß je weniger erdige Bestandtheile abzuscheiden sind, um so wahrscheinlicher das Gelingen des Processes sein wird.

Die Versuche wurden eingestellt, nicht um dieselben nicht wieder aufzunehmen sondern um vor Allem eine Reihe von Experimenten im Tiegel im chemischen Laboratorium und mit den Feuerungsapparaten vorzunehmen — letztere hauptsächlich zu dem Zwecke, um es, wenn nur immer möglich, dahin zu bringen, daß die Flamme selbst bei der Erzielung der höchsten Temperaturen einen reducirenden oder doch neutralen Charakter bewahre. Der mit der unmittelbaren Leitung der Versuche beauftragte Hohofendirector Wilhelm Hupfelt war drei Mal in England, um zu sehen, welche Fortschritte Siemens in der Hütte zu Birmingham mit dem Processe gemacht habe, und um von Siemens Rathschläge und Weisungen einzuholen. William Siemens war selbst in Prevali anwesend. In den mit Siemens gehaltenen Conferenzen gewann Verf. die Ueberzeugung, die sich Hupfelt auch schon in England verschafft hatte, daß, wenn überhaupt das von Siemens vorgeschlagene Verfahren zu einem praktischen Ziele führen soll, sehr wesentliche Verbesserungen nothwendig sein werden. Solche Verbesserungen zu ersinnen und die einschlägigen Experimente vorzunehmen, bildet nun die nächste Aufgabe; doch meint Verf., daß man über die Durchführung einer Art Anreicherungsprocesses oder über die Trennung des Reductions- von dem Schmelzprocesse nicht wegkommen, daß man aber möglicherweise auch schon damit etwas für die steierischen Verhältnisse Werthhabendes erreichen werde. —

Inzwischen wurden auf dem gesellschaftlichen Hohofen zu Prevali in der Zeit vom 30. December 1874 bis 30. Januar 1875 Versuche vorgenommen, Holzkohlen oder Steinkohlencoaks durch rohe Braunkohlen zu ersetzen, und können die dabei erreichten Resultate immerhin als sehr erfreuliche bezeichnet werden. Die zur Verwendung gebrachten Braunkohlen stammten ebenfalls von Liescha nächst Prevali; sie gehören zu den armen Braunkohlen.

Bei einem Zusatze von 33,3 Proc. Braunkohle oder bei 100^k Coaks zu 50^k Braunkohle war der Ofengang noch ein durchaus befriedigender. Das dabei erblasene Roheisen war ein graues, meist hochgraues Bessemerroheisen. Es scheint der Braunkohlenzusatz um so zulässiger zu sein beim Betriebe auf gare Eisensorten, bei welchen eine gare, sehr flüssige Schlacke abfällt, weil diese sich mit der feinen Braunkohlenlösche nicht zu betriebstörenden Klumpen zusammenbacken kann.

Im äußerlichen Verhalten zeigt das gefallene Roheisen keinen Unterschied gegen das mit Coaks gewonnene. Es zeigte auch die gleiche Dünnflüssigkeit und beim Zerschlagen die gleiche Zähigkeit und Festigkeit. Die eben im Zuge befindlichen Analysen, sowie die praktische Verarbeitung im Bessemerconverter und im Puddelofen werden über die qualitativen Unterschiede genauen Aufschluß geben.

Verf. will nicht behaupten, daß mit dem Braunkohlenzusatze über das angegebene Verhältniß von 33 Proc. nicht werde gegangen werden können; es wird dies um so leichter gehen, je reiner die Kohle und je weniger dieselbe wegen ihres Wassergehaltes dem Zerfallen unterworfen ist. So viel läßt sich aber mit Bestimmtheit behaupten, weil es eben aus den vorgenommenen Versuchen hervorgeht, daß es möglich ist, in einem gewissen Verhältnisse Braunkohlen den Steinkohlencoaks zuzumengen, und daß es bei einem Verhältnisse von 33 Proc., nämlich $^2/_3$ sehr aschenreiche Fünfkirchner Coaks und $^1/_3$ Braunkohlen, selbst bei Verwendung der armen Lieschaer-Kohle keine wesentlichen Anstände gegeben hat.

Was den ökonomischen Erfolg betrifft, so bezifferte sich derselbe mit 22 kr. ö. W. per Centner Roheisen, und ist gegründete Aussicht vorhanden, daß er bei einem regelmäßigen und längeren Betrieb noch wesentlich bedeutender sein werde. So erfreulich nun diese Erfolge auch an und für sich sind, so berechtigen selbe doch wohl nicht zu der Annahme, daß beim Hohofenbetriebe Steinkohlencoaks durch Braunkohlen vollständig ersetzt werden können. Zur Lockerhaltung der Schmelzsäule werden immer Coaks verwendet werden müssen, während die beim Einrücken in die höhere Temperaturzone des Hohofens zerfallende Braunkohle Gase abgibt, welche offenbar den Hohofenproceß günstig beeinflussen.

Was nun das Aequivalentverhältniß betrifft, in welchem Lieschaer Braunkohle zu Prevali statt Steinkohlencoaks verwendet wurde, so ist vor Allem hervorzuheben, daß die besseren, übrigens zerreiblicheren und viel kostspieligeren Ostrauer Steinkohlencoaks in der Weise ersetzt wurden, daß statt 50^k Ostrauer und 50^k Fünfkirchner Coaks verwendet worden sind: 88^k Fünfkirchner Coaks und 28^k Braunkohle, daß mithin 50^k Ostrauer Coaks ersetzt wurden durch 38^k Fünfkirchner Coaks und 28^k Braunkohlen, also durch 66^k des genannten Brennstoffgemenges.

Da nun erfahrungsgemäß im besten Falle 120^k Fünfkirchner Coaks äquivalent sind mit 100^k Ostrauer, so kann angenommen werden, daß 18^k Ostrauer Coaks durch 28^k Braunkohlen, oder daß 100^k Ostrauer Coaks durch 155^k Braunkohle, oder auch daß 100^k Fünfkirchner Coaks durch 130^k Braunkohle ersetzt worden sind.

Roheisen aus	Roheisen erblasen mit	Fe	C gebunden	Graphit	Si	Mn	S	P	Cu	Ti	Summe
Prevali	66,6 Proc. Fünfkirchner Coaks, 33,3 Proc. rohe Liescher Braunkohle, 37 Proc. Kalkzuschlag, Weißerze	88,251	0,450	3,860	2,231	5,098	0,082	0,012	0,016	—	100,000
Prevali	Coaks	90,790	0,430	2,775	2,765	3,020	0,118	0,042	0,060	—	100,000
Kalán	25 Proc. Ostrauer Coaks, 25 Proc. Fünfkirchner Coaks, 25 Proc. harte Holzkohle, 25 Proc. rohe Braunkohle	—	—	—	bis 3,020	1,820 bis 3,060	0,010 bis 0,030	Spuren	—	—	
Heft tiefgrau	Holzkohle	89,870	0,350	3,595	2,120	4,020	—	—	—	—	99,955
Heft lichtgrau	Holzkohle	89,659	0,580	2,753	1,810	5,130	—	—	—	—	99,932
Neuberg	Holzkohle	90,510	0,750	3,180	1,960	3,460	0,020	0,040	0,080	—	100,000
Turrach	"	92,138	0,248	3,452	0,930	3,011	0,221	Spur	—	—	100,000
Vordernberg	"	—	0,480	3,010	0,530	—	—	—	—	—	
Georg-Marienhütte	Coaks	89,190	3,410		3,690	3,070	0,024	0,190	0,036	—	99,610
Georg-Marienhütte	Coaks	90,100	3,130		2,120	4,020	0,026	0,150	0,058	—	99,604
Hörde	Coaks	87,110	0,650	2,750	3,790	5,655	—	0,045	—	—	100,000
Hörde	Coaks	83,799	0,550	3,650	4,600	7,346	—	0,055	—	—	100,000
Pirna	Coaks	92,200	3,250		3,000	1,250	0,105	0,050	0,100	—	100,000
Askam	"	93,690	3,160		2,780	0,105	0,003	0,050	Spur	—	99,788
Millom	"	93,450	3,210		2,870	0,080	0,004	0,045	Spur	—	99,659
Workington	"	91,765	0,290	3,569	2,828	1,293	0,018	0,025	—	—	100,000 (?)

In Folge der augenblicklich überaus ungünstigen Conjunctur fand die Außerbetriebsetzung des Prevalier Hohofens statt, und dieser Umstand ist die einzige Ursache, aus welcher mit der Verwendung von Braunkohlen in dem genannten Hohofen nicht weiter vorgegangen werden konnte.

Anknüpfend hieran bringt die citirte Quelle (S. 173) die Analyse des zu Prevali bei einem Zusatz von 33 1/3 Proc. Lieschaer Braunkohle erblasenen hochgrauen Roheisens; zum Vergleiche hat v. Frey auch die Analysen einer Reihe anderer Bessemer-Roheisensorten (in der Tabelle S. 72) beigefügt.

Die Zusammensetzung des bei Braunkohlenzusatz erblasenen Prevalier Roheisens ist sonach eine für den Bessemer-Frischproceß besonders günstige, und zeigt der Vergleich mit den Analysen anderer, als vorzüglich bekannter Bessemer-Roheisensorten, daß die Qualität des mit dem Braunkohlenzusatz erblasenen Roheisens kaum hinter derjenigen der angeführten Sorten zurücksteht, einige sogar übertrifft.

In Uebereinstimmung mit dem Ergebnisse der Analyse zeigte sich das Prevalier (Braunkohlen-) Roheisen beim Convertiren als ein vollständig geeignetes Material; der Verlauf der Chargen war ein durchaus normaler, die technischen Resultate waren vollständig entsprechend und erwies sich die Qualität des erzeugten Stahles als eine vorzügliche.

Ueber schwarze Schreibtinten; von C. H. Viedt in Braunschweig.

(Fortsetzung von S. 535 des vorhergehenden Bandes.)

B. Blauholztinten.

Die Blauholztinten haben sich in den letzten Jahren wegen ihrer Billigkeit und Farbschönheit ein ausgedehntes Feld erobert; namentlich sind die jetzt so viel verbrauchten Copirtinten größtentheils Blauholztinten.

Nach Dannenberger nimmt das Färbevermögen des Blauholzes beträchtlich zu, wenn man dasselbe frisch geraspelt 10 bis 20cm hoch ausbreitet, mit 60 bis 65 Proc. seines Gewichtes warmem Wasser bespritzt und öfters durchschaufelt, um eine zu starke Erhitzung zu verhüten; das Holz gewinnt durch diese 6 bis 8 Wochen dauernde Behandlung bis 16 Proc. an Färbekraft. Durch Auslaugen des so behandelten Blauholzes und Eindampfen des gewonnenen Auszuges im Vacuum gewinnt man das sogen. Blauholzextract, welches in mit Papier ausgeklebten Kisten in den Handel kommt und eine braune glänzende Masse mit muscheligem Bruche, wie Pech, darstellt; es hat etwa das sechsfache Färbevermögen des Blauholzes. Die wässerige Lösung des Extractes ist in Folge der größeren Lufteinwirkung bei der Bereitung noch intensiver als die des Blauholzabsudes gefärbt. Diese oxydirten Farbstofflösungen werden an der Luft prachtvoll purpurroth, dann immer dunkler, bis zum tiefsten Schwarz, wobei der Ammoniakgehalt der Luft eine große Rolle spielt. Eisen- und Kupfersalze bilden unter dem Einflusse der Luft in der wässerigen Farbstofflösung schwarze Niederschläge, erstere von bläulich-schwarzer Nüance, letztere erst schmutzig grün, dann allmälig tief blauschwarz. Alaun bewirkt eine hellrothe bis purpurrothe Färbung ohne Niederschlag. Eisenalaun verhält sich analog den Eisensalzen. Chromverbindungen erzeugen violette, schwarz werdende Niederschläge; Chromsäure bildet sogleich einen tief schwarzen Niederschlag, neutrales chromsaures Kali färbt, in sehr geringen

Mengen zugesetzt, die Farbstofflösung intensiv schwarz, ohne Niederschlag zu erzeugen; in größeren Mengen bewirkt es sogleich die Bildung eines tief schwarzen Niederschlages.

Blauholzspäne und Blauholzextract sind vielfachen Verfälschungen unterworfen; es empfiehlt sich daher das Holz nur in Blöcken zu kaufen und diese zerkleinern zu lassen. Bei der Anwendung des Extractes ist Rücksicht zu nehmen auf Feuchtigkeit, Verfälschung mit unlöslichen Stoffen, Kastanienextract u. dgl. (vergl. 1869 **191** 242). Man kann unterscheiden: 1. Chromblauholztinten, 2. Alaunblauholztinten, 3. Eisenblauholztinten, 4. Kupferblauholztinten; hierbei ist jedoch zu bemerken, daß die drei letzten häufig in einander übergehen und sich nicht scharf charakterisiren lassen.

Chromblauholztinten (Chromtinten). Bekanntlich entdeckte Runge (1848 **109** 225. 1850 **115** 77), daß ein ziemlich verdünnter Blauholzabsud, resp. eine entsprechend starke Lösung des Blauholzextractes, mit einer sehr geringen Menge von einfach chromsaurem Kali versetzt, eine tief schwarz gefärbte Flüssigkeit gibt, welche klar bleibt, keinen Satz bildet und ohne weiteres als Schreibtinte zu verwenden ist. Völlig neutral reagirend, greift sie deshalb die Stahlfedern nicht an, ist sehr billig, zieht sich so tief ins Papier, daß sie selbst durch Waschen mit einem Schwamm nicht verwischt wird; kurz sie hat alle Eigenschaften einer vorzüglichen Schreibtinte. Dagegen zersetzt sich die Tinte an der Luft zuweilen sehr rasch, indem sich der Farbstoff in großen schwarzen Flocken ausscheidet, welche in einer wasserhellen Flüssigkeit schwimmen. Dieses „Gelatiniren" ist, weil man die Bedingungen, unter welchen es eintritt, nicht kennt, ein sehr großer Fehler der Tinte. Von verschiedenen Seiten sind Präservativmittel dagegen vorgeschlagen. So wendet Stein Aetzsublimat dagegen an, nach unseren Erfahrungen erfolglos. Am besten dürfte der schon von Böttger empfohlene Zusatz von Soda sein; wenigstens benützt Verfasser solche Chromtinte schon seit zwei Jahren, ohne daß ein Gelatiniren eingetreten wäre, allerdings in einem Trichtertintenglase aufbewahrt; der möglichst völlige Luftabschluß scheint das beste Mittel zu sein.

Zur Bereitung dieser Tinte nehme man 15 Th. Blauholzextract, löse in 900 Th. Wasser, lasse absitzen, decantire, erhitze zum Kochen, löse in der Flüssigkeit 4 Th. krystallisirte Soda, und versetze dann tropfenweis unter Umrühren mit einer Lösung von 1 Th. chromsaurem Kali in 100 Th. Wasser. Die Tinte hat eine schön blauschwarze Farbe, fließt gut aus der Feder und trocknet sehr leicht. Platzer's Chromtintenpulver und Poncelet's Tinte ohne Säure sind werthlose Nachahmungen der Runge'schen Originaltinte. Stark's Copirtinte, sowie Böttger's „ausgezeichnete Copirtinte" werden wir weiter unten besprechen. Eine „blauschwarze Tinte", erhalten aus Blauholzabkochung mit Zusatz von Chromalaun ist nicht empfehlenswerth; die Schrift ist ziemlich grau und wenig intensiv.

Blauholzabkochungen, nur mit Alaun (außer Gummi und Glycerin für Copirtinten) versetzt, geben eine röthliche oder violette Tinte, die nur langsam nachdunkelt und nie tief schwarz wird; namentlich ist dies bei den aus Blauholz, nicht aus Extract, bereiteten der Fall. Außerdem wird sie dadurch theuer, daß man zur Erzielung einer hinreichend satten Farbe sehr concentrirte Blauholzabkochungen, bezieh. Blauholzextractlösungen, verwenden muß. Anders gestaltet sich dies, wenn man der Farbholzabkochung außer Alaun noch ein Metallsalz zusetzt. Wie bereits erwähnt, färbt Alaun die Blauholzabkochung (wie die Blauholzextractlösung) purpurroth, während die Metallsalze in der oxydirten Farbstofflösung blauschwarze oder schwarze Niederschläge hervorbringen. Es sind diese Blauholztinten in gewisser Beziehung den Alizarin=

tinten ähnlich. Zur provisorischen Färbung der Tinte dient hier die niederschlagfreie Färbung der Blauholzabkochung, welche durch Alaun hervorgebracht wird; sie variirt je nach dem Grade der Oxydation der Farbstofflösung von hell röthlichbrauner bis zur purpurrothen Farbe der Schriftzüge. Durch die Luft, die man wie bei den Alizarintinten möglichst erst auf die Schrift selbst einwirken lassen muß, bildet sich dann allmälig aus dem in der Tinte enthaltenen Metallsalze und dem Blauholzextracte der schwarze oder blauschwarze Niederschlag, welcher die provisorische braune oder purpurne Färbung überdeckt. Um den Einfluß der Luft, der ja niemals völlig aufgehoben werden kann, einigermaßen zu paralysiren und immer eine völlig klare, niederschlagslose Flüssigkeit zu haben, versetzt man die Blauholztinten, ebenso wie die Alizarintinten, mit einer Spur Schwefelsäure, welche den sich bildenden Niederschlag sofort wieder auflöst. Die Acidität der Tinte hat dieselben Nachtheile wie die der Alizarintinten; die Federn werden angegriffen, rauh, wenn nicht Gold-, Platin-, Hartgummi- oder Gänsefedern verwendet werden. Bei Blauholztinten, welche, wie es meistens der Fall ist, mit Kupfersalzen versetzt sind, verbietet sich die Anwendung gewöhnlicher Stahlfedern schon aus dem Grunde, weil diese überkupfert werden und dadurch der Tinte das Kupfersalz entziehen. Soll die Tinte nur als Schreibtinte, nicht als Copirtinte benützt werden, so ist ein verdickender Zusatz, wie Gummi oder Glycerin, überflüssig.

Es empfiehlt sich immer nur Kupfervitriol anzuwenden; der dadurch hervorgebrachte blauschwarze Ton der Schrift unterscheidet sich sehr vortheilhaft von der grauschwarzen Nüance der Züge, welche mit Eisenvitriol enthaltender Tinte geschrieben sind; auch die gleichzeitige Anwendung von Eisenvitriol und Kupfervitriol oder Grünspan ist nicht zu empfehlen. Als Normalrecept zu erwähnter Tinte geben wir folgende Vorschrift.

Man löst 20^{k} Blauholzextract, von dessen Güte man sich vorher überzeugt hat, in 200^{k} Wasser auf, klärt durch Absetzen und decantirt die gelbbraune Flüssigkeit. Hierauf löst man 10^{k} Ammoniakalaun in 20^{k} kochendem Wasser, vermischt beide Lösungen, setzt dann unter gutem Umrühren 0^{k},2 Schwefelsäure und schließlich eine Lösung von 1^{k},5 Kupfervitriol in 20^{l} Wasser zu. Zur Entwickelung der provisorischen Färbung läßt man die Tinte einige Tage offen an der Luft stehen und zieht sie dann auf gut verschlossene Flaschen. Sie ist im Glase prächtig purpurroth oder veilchenblau, fließt sehr gut aus der Feder; bei Anwendung einer neuen Feder sind die Züge zuerst gelbroth; allmälig überdeckt der sich bildende Kupfervitriol-Blauholzniederschlag diese Färbung und die Schrift verwandelt sich, die schönsten Farbnüancen vom Gelbroth bis zum Schwarz durchlaufend, in ein schönes, dem Auge angenehmes Schwarz; bei gebrauchten Federn ist die Schrift gleich anfangs ziemlich dunkel.

Diese Tinte, wie auch andere ganz ähnliche, kommen zum Theil unter hochtrabenden Namen in den Handel, z. B. als „Chemnitzer veilchenblauschwarze Schreib- und Copirtinte". Aehnlich ist auch Böttger's Recept zu seiner „ausgezeichneten Copirtinte": 10^{k} Alaun, 20^{k} Kupfervitriol, 40^{k} Extract, 480^{l} Wasser. Die Alaunmenge ist viel zu gering, weshalb die Tinte anfangs auch nur sehr blaß schreibt; das Fehlen der freien Säure bewirkt eine ziemlich rasche Satzbildung. Normandy's „King of Purples" ist nicht zu empfehlen; „Encre bleue rouennaise" ebenfalls durchaus nicht. Normandy's „Tafeltinte", die außer Blauholzextract Catechu enthält, mit Grünspan, Eisenvitriol, Alaun, Gummi und Indigo, ist bei gleichem Preise bei weitem nicht so gut, als obige Normaltinte. Es erübrigt nun noch die Anführung des Receptes von Reinige, der zur Hervorbringung der Acidität der

Tinte, ebenso wie bei seiner Alizarintinte, Oxalsäure statt der Schwefelsäure anwendet. Die Tinte ist zwar ziemlich schwarz, indeß theuer und leicht satzbildend. Den Alaun ersetzt Reinige durch Soda, die zwar ebenfalls die Blauholzflotte purpurroth färbt, aber von der Oxalsäure sogleich in oxalsaures Natron verwandelt wird und deshalb nicht zur Wirkung gelangt.

Die immerhin anfangs etwas sehr matte Färbung der Schriftzüge, welche mit den letzterwähnten Blauholztinten geschrieben sind, veranlaßte einige Chemiker, namentlich Stark und Böttger, eine sofort tief schwarz schreibende Blauholztinte dadurch herzustellen, daß sie eine Chromtinte mit einer Eisen- oder Kupferblauholztinte vermischten. Bei den Chromtinten wurde erwähnt, daß diese sich sofort schwarz aufschreiben, daß bei ihnen aber ein Nachdunkeln nicht stattfindet; die Chromtinten haben deshalb nie die ganz intensive, sammetartige Schwärze der Kupferblauholztinten. Versetzt man nun aber eine anfangs also sehr blaß schreibende Kupferblauholztinte mit Chromtinte, so bewirkt letztere die provisorische, relativ schon sehr dunkle Färbung der Schrift, welche dann allmälig durch Entwickelung des Kupferblauholzpigmentes unter dem Einflusse der Luft in das intensivste Schwarz übergeht. Ein Gelatiniren dieser Tinte hat Verfasser niemals beobachtet. Selbstverständlich muß auch diese Tinte möglichst von der Luft abgeschlossen aufbewahrt werden.

Nach einer Untersuchung von Ott besteht Stark's patentirte Copirtinte aus folgenden Bestandtheilen: 250 Th. Blauholzextract werden mit 100 Th. Alaun, je 17 Th. Eisen- und Kupfervitriol und 50 Th. Zucker in 1000 Th. kochendem Wasser gelöst, durchgeseiht, dann eine Lösung von 16 Th. neutralem chromsaurem Kali, 100 Th. Glycerin und schließlich 200 Th. Indigoschwefelsäure zugesetzt. Letztere erhält man durch Auflösen von 2,5 Th. Indigo in 50 Th. Schwefelsäure und Verdünnen mit 200 Th. Wasser. An dieser Vorschrift ist vieles auszusetzen. Die Tinte enthält auf etwa 1500 Th. Flüssigkeit 250 Th. Extract; bedenkt man nun auch, daß die Tinte eine Copirtinte sein soll und deßhalb farbkräftiger sein muß als eine gewöhnliche Schreibtinte, so dürfte sie dennoch weit flüssiger und hinreichend intensiv bei Anwendung der doppelten Wassermenge werden. Ferner ist die Menge des Eisen- und Kupfervitriols im Vergleich zum Blauholzextract ungefähr um das Dreifache zu gering. Den Zucker ersetzt man besser durch Senegalgummi. Im Ganzen indeß liefert diese Vorschrift eine sich tief braun aufschreibende und sehr intensiv schwarz werdende Tinte, die mehrere tief dunkle Copien liefert.

Eine andere Vorschrift zu einer solchen Tinte veröffentlicht Böttger (1859 **151** 431. 1869 **191** 175). 30g Blauholzextract und 8g krystallisirtes kohlensaures Natron sollen in 250g Wasser gelöst werden, der Lösung 30g Glycerin von 1,25 spec. Gew., ferner 1g in etwas Wasser gelöstes gelbes chromsaures Kali und 8g gepulvertes arabisches Gummi, mit wenig Wasser zu einem Schleim gelöst, unter Umrühren zugesetzt werden. — Die Tinte ist in jeder Hinsicht vorzüglich, bis auf den Glycerinzusatz. Sie greift die Federn nicht im mindesten an, schimmelt nicht und wird tief schwarz. Will man sie nur als Schreibtinte benützen, so verwende man 30g Blauholzextract in 300 bis 400cc Wasser, lasse aber Gummi und Glycerin fort. Gut ist es auf obige Mengen noch ungefähr 1g Kupfervitriol zuzusetzen, wodurch die Schwärze der Tinte noch bedeutend erhöht wird.

Im Allgemeinen sind die letzterwähnten Tinten als Schreibtinten sehr zu empfehlen, da sie mit einem billigen Preise eine große Farbschönheit und Intensität verbinden. (Schluß folgt.)

Ueber die dunklen Punkte im Papiere.

Vor Kurzem theilte ich in diesem Journale (1875 **215** 270) eine, wenn auch auf genaue Untersuchungen gestützte, so doch gewiß sehr anspruchslose Notiz über die dunklen Punkte im Papiere mit. Ich wies in einer Art solcher Punkte Körnchen von eisenschüssigem kohlensaurem Kalk, in einer anderen Art kleine Fermentorganismen nach, welche einen in den Reactionen mit Anilinroth übereinstimmenden Farbstoff ausschieden, durch den diese Punkte ihre eigenthümliche rothe Farbe erhielten. Es schien mir nicht unwerth, meine gelegentlich gemachten Beobachtungen als kleinen Beitrag zur Kenntniß der Natur des Papieres zu veröffentlichen.

Von befreundeter Seite wurde mir nun heute die im Mai ausgegebene Nummer des von Dr. Rubdel redigirten „Centralblattes der deutschen Papierfabrikation" zugesendet, in welcher meine Notiz vollständig abgedruckt, aber mit einem Zusatz des Herausgebers versehen ist, welchen ich nicht mit Stillschweigen übergehen kann.

Von den von mir beobachteten Kalkkörnern wird von Dr. R. einfach gesagt: „es werden dieselben braunes Eisenoxyd gewesen sein", und die Anwesenheit der von mir nachgewiesenen Fermentorganismen im Papiere wird von ihm geradezu in Abrede gestellt. Dr. R. stützt sich bei seinen Negationen nicht etwa auf Beobachtungen, geschweige denn, daß er, was in diesem speciellen Falle nöthig gewesen wäre, jenes Untersuchungsmateriale, welches ich benützte, vor sich gehabt hätte. Alles, was er mir entgegenhält, sind nur vage Vermuthungen. Schon deshalb kann es zwischen uns keine Discussion geben. Aber auch kein naturwissenschaftlich gebildeter Mann könnte eine ernstliche Widerlegung der Behauptungen, welche Dr. R. im Zusatz zu meiner Notiz aufgestellt hat, unternehmen; denn das Zustandekommen der dunklen Flecken im Papiere auf „Atome der in der Bleiche bis zum reinen Kohlenstoff entwasserstofften Fasern" ꝛc. zurückführen wollen, beweist, daß Dr. R. das Recht nicht zusteht, in naturwissenschaftlichen Dingen das Wort zu nehmen.

Es scheint mir, daß das Organ für die deutsche Papierfabrikation keinen Stolz darin suchen sollte, auf ehrlicher wissenschaftlicher Arbeit beruhende Untersuchungen, welche — sei es im Kleinen oder im Großen — zur wissenschaftlichen Begründung der Technologie des Papieres etwas beizutragen die Tendenz haben, in brüsker Weise anzugreifen.

Wien, 1. Juli 1875. Dr. Jul. Wiesner.

Miscellen.

Stevens-Schiene; von Ernest Pontzen.

Die breitbasigen Eisenbahnschienen, welche nun am ganzen europäischen Continente die Stuhlschienen nahezu verdrängt haben, werden bald „amerikanische", bald „Vignoles-Schienen" genannt. Während somit durch letztere Bezeichnung der hervorragende englische Ingenieur Charles Vignoles, welchem das Verdienst gebührt, die Vorzüge der breitbasigen Schiene erkannt und die Verwendung derselben gefördert zu haben, geehrt wird, blieb der Name jenes amerikanischen Ingenieurs, der diese breitbasige Schiene *(flat footed rail)* zuerst ersann und anwendete, nahezu unbekannt. Einer dem

Verf. von Ingenieur W. W. Evans aus New-York zugekommenen diesbezüglichen Mittheilung sind einige historisch interessante einschlägige Notizen entnommen.

Robert L. Stevens hieß der amerikanische Ingenieur, der im J. 1830 zuerst eine von den jetzt so verbreiteten nicht wesentlich differirende breitbasige Schiene zeichnete und sich wegen Ausführung derselben mit einem englischen Walzwerke in Verbindung setzte. Die von Stevens in Entfernungen von 610 zu 610mm beabsichtigten Verbreiterungen des Fußes, behufs Verbesserung des Auflagers auf den Querschwellen, boten zu große Schwierigkeiten bei der Erzeugung; er ging davon ab, dem Schienenfuße ungleiche Breite zu geben. Im J. 1831 wurden die ersten breitbasigen Schienen erzeugt, und im darauf folgenden Jahre, somit im J. 1832, fuhr man zuerst auf der Camden- und Amboy-Bahn (New-Jersey) auf denselben.

Zwei eingesendete Schienenabschnitte, sowie die unzweifelhaften Angaben bezüglich des Zeitpunktes der Herstellung solcher Schienen, und des Ingenieurs, der selbe veranlaßte, berechtigen dazu, daß wir in der Folge die breitbasige Schiene nicht mehr die „amerikanische", sondern die „Stevens-Schiene" nennen. (Nach der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereins, 1875 S. 173.)

Automatisches elektrisches Signal für Eisenbahnwärter an Barrieren; von Tesse und Lartigue.

Die französische Nordbahn hat bei Maubeuge und Douai Niveau-Uebergänge, welche so liegen, daß der Schlagwärter den kommenden Zug nicht so zeitig sehen oder hören kann, daß ihm Zeit genug zum Schließen der Barriere bleibt. Die Nordbahngesellschaft hat für diese Uebergänge automatische elektrische Signale angewendet, welche von ihren Telegraphen-Controloren Tesse und Lartigue angegeben wurden.

In einer Entfernung von etwa 2km vom Uebergange drücken die Spurkränze der Räder einen Hebel nieder, welcher eine Batterie durch einen beim Schlagwärter befindlichen Wecker hindurch schließt und so den Wecker ertönen läßt. Jener Hebel nimmt nämlich einen zweiten Hebel mit nieder, welcher eine am unteren Ende eines Blasbalges befindliche, mit einer Telegraphenleitung verbundene metallene Contactfeder auf deren zur Erde abgeleiteten Contact auflegt, den Blasbalg aber zugleich aufzieht und mit Luft füllt. Während daher jener erste Hebel sehr schnell niedergeht, kann er sich nur langsam wieder heben, weil die Luft nicht so schnell aus dem Blasbalge wieder entweichen kann. Deshalb bleibt die Batterie eine ziemlich lange Zeit durch den Contact geschlossen; der eine Batteriepol ist nämlich durch die liegenden Elektromagnetspulen des Weckers hindurch mit dessen aufrechtstehendem Ankerhebel verbunden, welcher sich in seiner Ruhelage an eine Contactfeder f anlegt, von ihr aber entfernt, sobald der Anker angezogen wird; diese Contactfeder f sitzt an einem Ständer, von welchem ein Draht zur Telegraphenleitung geführt ist; der zweite Pol der Batterie ist zugleich mit der Erde und mit einem zweiten Ständer verbunden, welcher einen kleinen horizontalliegenden Contacthebel trägt, letzterer aber ruht auf einer isolirten Nase am Ankerhebel, so lange der Anker nicht angezogen ist, schnappt dagegen, sobald der Anker angezogen wird, vom Ankerhebel ab und legt sich mit einer Feder auf den unter dem Contacthebel stehenden, die Contactfeder f tragenden Ständer auf.

Drückt ein Wagenrad den ersten Hebel nieder und bringt durch den zweiten und die an diesem befindliche Contactvorrichtung die Telegraphenleitung in leitende Verbindung mit der Erde, so ist der Stromkreis der Batterie geschlossen, der Anker des Weckerelektromagnetes wird angezogen, der Ankerhebel gibt einen Schlag an die Glocke, und der Contacthebel schnappt von der Nase des Ankerhebels ab, um sich mit seiner Feder auf den die Contactfeder f tragenden Ständer aufzulegen. Durch die Anziehung des Ankers ist der erste Stromkreis unterbrochen, der Ankerhebel geht daher in die Ruhelage zurück und schließt in dieser die Batterie auf einem neuen und kürzeren Wege unter Mitwirkung der Feder am Contacthebel. Sollte daher auch inzwischen der vom Rade niedergedrückte Hebel wieder emporgegangen und der dadurch hergestellte Contact wieder unterbrochen worden sein, so wird der elektrische Wecker doch fortläuten, bis der Schlagwärter den Contacthebel wieder auf der Nase des Ankerhebels fängt.

Der Hebel, auf welchen die Räder wirken, ist heftigen, plötzlichen Stößen ausgesetzt; er muß daher mit besonderer Sorgfalt gelegt und befestigt werden, wenn das

Ganze zuverlässig arbeiten soll. Man kann ihn vielleicht besser durch einen Reibungscontact ersetzen, wie er bei der automatischen Pfeife von Lartigue und Forest (vergl. 1874 **213** 356) angewendet wird. (Nach den Annales télégraphiques, Bd. 2 S. 124.) E—e.

Amerikanische Hammerwalke.

Bei der Hammerwalke der „Patent Fulling Mill Company" in Middletown, N. Y. wird der Hammerkopf nicht durch Hebedaumen bewegt, sondern durch Frictionsrollen, welche statt der Daumen auf der Hubwelle festgekeilt sind. Die Frictionsrollen wirken auf Frictionssegmente, welche auf die Stirnfläche des Hammerkopfes aufgeschraubt werden. Die Lager der Hubwelle sind durch Seitenstangen mit der hochgelegenen Drehachse der Hammerstiele verbunden und lassen sich bei eintretender Abnützung der Frictionsflächen nachrücken. Durch diese Anordnung soll ein sanfterer Anhub der Hämmer und ein geräuschloser Betrieb erzielt werden. (Nach dem Scientific American, Mai 1875 S. 320.)

Ueber xanthogensaures Kalium als Mittel gegen Phylloxera; von Th. Zöller und E. A. Grete.

Dumas hat jüngsthin der Pariser Akademie die Mittheilung gemacht, daß das Kaliumsulfocarbonat, dem Boden einverleibt, Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff entwickelt. Nach allen früheren Versuchen ist aber der Schwefelkohlenstoff das einzig wirksame Mittel gegen die Phylloxera. Die in den französischen Versuchen beobachtete große Wirksamkeit des Kaliumsulfocarbonates, gegenüber dem fertigen Schwefelkohlenstoff, ist natürlich und auf die leichte Verbreitbarkeit dieses so löslichen Salzes im Boden zurückzuführen, da hierdurch um alle Bodentheilchen eine Atmosphäre von Schwefelkohlenstoff sich lagert.

Dem gleichzeitig auftretenden Schwefelwasserstoff mißt Dumas keine schädliche Wirkung für die Weinstöcke bei, obgleich zahlreiche Versuche ergaben, daß dieses Gas häufig genug geradezu tödtlich auf die Pflanzenwurzeln wirkt. Wahrscheinlich liegt der Grund, weshalb Dumas eine schädliche Beeinflussung nicht beobachtete, darin, daß der Sauerstoff des Bodens den Schwefelwasserstoff ziemlich rasch zerstört.

Versuche, welche im chemischen Laboratorium der Hochschule für Bodencultur in Wien von den Verfassern unternommen wurden, bestätigen das von Dumas ausgegebene Verhalten des Kaliumsulfocarbonates; allein sie führen auch zur Kenntniß einer anderen Verbindung, welche im Boden gleichfalls den phylloxeratödtenden Schwefelkohlenstoff ohne den für die Pflanze giftigen Schwefelwasserstoff entwickelt.

Während außerdem das Kaliumsulfocarbonat schwierig darstellbar ist und in Folge dessen sein Preis sich sehr hoch stellt, ist die von den Verf. in Anwendung gebrachte Verbindung mit Leichtigkeit vollkommen rein und sehr billig zu erhalten. Die fragliche Verbindung ist das xanthogensaure Kalium.

Kommt dieses Salz in wässeriger Lösung mit dem Boden in Berührung, so tritt nach einiger Zeit reiner Schwefelkohlenstoff auf. Rascher und intensiver geschieht dies, wenn das Salz mit Boden gemischt und dann Superphosphat zugefügt wird. Die nach der Befeuchtung beginnende Schwefelkohlenstoff-Entwickelung dauert je nach der Menge des Salzes tagelang. Am zweckmäßigsten ist es daher, das Salz in Verbindung mit Superphosphat anzuwenden, und zwar kann die Mischung von xanthogensaurem Kalium, Erde und Superphosphat im trockenen Zustande ausgestreut oder viel besser untergebracht werden.

Die atmosphärischen Niederschläge bewirken sodann die Umsetzung, wobei gleichzeitig die Weinstöcke zu ihrer Kräftigung eine Kali- und Phosphorsäurequelle im Boden finden. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 802).

Untersuchung von Biertrebern.

In ganz frischen, völlig abgetropften Biertrebern aus einer Bayerisch-Bierbrauerei fand A. Müller:

	Im frischen Zustande	Im lufttrockenen Zustande
Wasser	77,28 Proc.	9,60 Proc.
Proteïn	5,44 „	21,62 „
Fett	1,63 „	6,52 „
Stickstofffr. Extractst.	10,19 „	40,00 „
Cellulose	4,22 „	17,29 „
Asche	0,91 „	3,65 „
Sand	0,33 „	1,32 „

Die Trockensubstanz enthält 4 Proc. Reinasche, und letztere in 100 Theilen:

Kieselsäure.	Eisenoxyd.	Kalk.	Magnesia.	Manganoxyd.	Kali u. Spuren Natron.	Phosphorsäure.
27,2	2,1	16,8	11,4	1,5	2,1	38,9

Durch das Abfallen der Keime beim Malzprocesse und durch das Würzekochen sind mithin der Gerste die leichter löslichen Stoffe entzogen worden.

Es enthält die Asche von Wiesengras im Durchschnitt (nach Wolff):

Kieselsäure.	Eisenoxyd.	Kalk.	Magnesia.	Alkalien.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure u. Chlor.
27,0	1,3	16,7	6,3	30,0	8,0	10,7 Proc.

Dieselbe ist mithin bezüglich des Kieselsäure-, Eisen- und Kalkgehaltes der Treberasche sehr ähnlich, enthält dagegen sehr viel mehr Alkalien und sehr viel weniger Phosphorsäure, als diese. Dem Kalimangel der Treber würde man bei Verfütterung derselben zweckmäßig durch eine Beigabe von Gras der Spüljauchen-Rieselwiesen abhelfen. Es enthalten 100 Th. Trockensubstanz von Berliner Rieselwiesengras:

Kieselsäure.	Eisenoxyd.	Kalk.	Magnesia.	Natron.	Kali.	Phosphorsäure.	Chlor u. Schwefelsäure.
0,95	0,06	1,12	0,38	0,11	4,18	1,05	1,74

Eine Zugabe von 1 Th. Rieselgras-Trockensubstanz zu 2 Th. Treber-Trockensubstanz würde den Kalimangel der letzteren ausgleichen. Um den hohen Phosphorsäure- und Proteïngehalt der Treber zu verwerthen, möchte außerdem eine Zugabe von Stroh sich empfehlen.

Man könnte ferner die den Biertrebern fehlenden Salze in Form von schwefelsaurem Kali und Chlorkalium zusetzen, und zwar etwa je 1 Proc. der wasserfreien, 0,2 Proc. der nassen Trebern, oder 0,3 Proc. des trockenen Malzes. Endlich würden andere kalireiche, phosphorsäure- und proteïnarme Futtermittel, wie Runkelmelasse, Futter- und Zuckerrüben, Kartoffeln u. a. m. als Zusatz sich eignen. Es enthalten 100 Th. Trockensubstanz von

	Heu.	Trebern.	Roggenstroh.	Melasse.	Kartoffeln.	Futterrunkeln.
Rohfaser	33,8	19,2	58,0	—	4,0	9,0
Stickstofffr. Extractst.	45,5	44,1	33,5	77,5	8,3	74,0
Fett	3,1	7,2	1,4	—	1,0	2,0
Proteïn	9,7	24,0	2,3	9,0	7,0	8,0
Phosphorsäure . .	0,48	1,56	0,25	0,06	0,65	0,54
Alkalien	1,8	0,08	1,02	8,18	2,37	4,50

(Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie, 1875 S. 388.)

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Die Motoren auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Professor J. F. Radinger.*

Mit Abbildungen im Text und auf Taf. *B*.

(Fortsetzung von S. 195 des vorhergehenden Bandes.)

Der Besprechung deutscher Dampfmaschinen gehen folgende Bemerkungen voraus.

Aus Deutschland kamen Dampfmaschinen der mannigfaltigsten Systeme. Deren Mehrzahl läßt die Füllung vom Stand des Regulators abhängig sein, ohne dabei das Corlißsystem so hoch zu halten, als es anderwärts und u. a. in der Schweiz geschieht. Der directe Verbindungsbalken ist stark verbreitert und verdrängte die Grundplatte wenigstens bei größeren Maschinen fast gänzlich. Doppelte Cylinderwandungen werden seltener benützt, die Schieberkasten sind meist angeschraubt, die Maschinen überhaupt aus vielen Gliedern zusammengesetzt, und veraltete Detailformen häufig verwendet.

An keiner einzigen deutschen Antriebsmaschine in der Ausstellung war ein Indicatorversuch möglich, was nicht eben für die Sicherheit der tadellosen Wirkung der Steuerungen spricht. — Sonst zeigte sich aber das Selbstschaffen und der Einfluß der guten theoretischen Schulen in den richtigen Durchführungen ganz neuer Gesammtanordnungen, welche wohl meist dem undankbaren Ziele zustreben, das Woolf'sche Princip neu zu beleben, und in den mannigfachen Lösungen des Regulatoreingriffes auf den Füllungsgrad.

Die Beanspruchungen der einzelnen Theile der Maschinen sind durchwegs bedeutend höher als in den englischen Constructionen und reichen (wie die österreichischen Werthe) theilweise bereits an die Grenze des für die Dauer Zulässigen. Ein Herabgehen in dieser Richtung wird die Maschinen wesentlich verbessern.

---

* Mit gef. Genehmigung aus dem officiellen Ausstellungsbericht, Heft 83. Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Wien 1874.

Dampfmaschine von Gebrüder Decker und Comp. in Cannstatt.

Eine der schönsten Maschinen der ganzen Ausstellung lag von dieser Firma in der Maschinenhalle. Es war eine sogen. 50pferdige liegende Condensations-Dampfmaschine mit Bajonnetbalken und vom Regulator beherrschter Expansion, welche mit 6^{at} Ueberdruck zu arbeiten bestimmt ist.

Der Dampfcylinder hatte 400^{mm} Bohrung und sein Kolben 800^{mm} Hub. Die Kolbengeschwindigkeit beträgt bei den normalen 54 Umdrehungen $1^{m},44$ per Secunde. Das Einströmrohr, mit 80^{mm} lichter Weite, bot $1/_{25}$ und das Ausströmrohr mit 95^{mm} $1/_{17}$ der Kolbenfläche als Querschnitt dar, was, nachdem die Constante $1/_{36}$ ist, etwas knapp ausreichend erscheint. Der Cylinder war doppelwandig gegossen und stand mit seinem hohlen, angegossenen Tragblock wohl nicht direct auf den Fundamentsteinen (wie es bei den Maschinen ohne Condensation geschieht), sondern der hintangereihten Luftpumpe zu Nutz mit dieser gemeinsam auf einer einfachen Grundplatte. Die Fundamentschrauben gingen jedoch durch diese Zwischenplatte hindurch und belasteten den Cylinder direct.

Vorn schloß sich der Seitenbalken an diesen, welcher übergreifend und mit sechs Außenschrauben angesetzt war; für die Schrauben wuchsen kleine angegossene Halbkegel mit abgedrehten Sitzplatten aus der Uebergangs-Abrundung. Vor der Führung auf der Kurbelseite schloß sich der Seitenbalken nochmals, und jene lag ausgebohrt in dem so entstandenen Rohre. Von diesem vorderen Schlußringe verliefen noch gut geformte Endrippen auf der Vorderseite des Balkens gegen das Lager hin.

Die Führungsplatten waren an den gabelförmigen Kreuzkopf wohl nicht genau centrisch, sondern zur Verringerung ihrer Höhe um $1/_{4}$ ihrer Länge gegen den Cylinder rückgeschoben angegossen und maßen 250 bei 300^{mm}, wobei sich der Führungsdruck auf $2^{at},3$ stellt.

Die 63^{mm} dicke Kolbenstange war in den Kreuzkopfe gekeilt und das geschlossene Schubstangen-Ende (mit Horizontalkeil für die Innenschale) vom Gabelzapfen ergriffen, welcher 70^{mm} dick und 110^{mm} lang war. Der Schalendruck stellt sich hier ziemlich hoch auf 114^{at}.

Die runde Schubstange umfaßte außen mit einem Bügelkopfe den Kurbelzapfen, der bei 100^{mm} Stärke und 130^{mm} Länge einen Druck von 67^{at} und eine specifische Abnützarbeit von $0^{mk},91$ erfuhr. Er war mit versenktem Bund in eine schmiedeiserne Kurbel gesteckt und verkeilt, wodurch kein verlorener Zwischenraum entstand. Ebenso schloß sich die Innenseite der Kurbelnabe dicht an die Lagerschalen, wie es der Sorge um kurze Hebelarme entspricht, aber auch dem Ganzen ein geschlossenes Ansehen gibt.

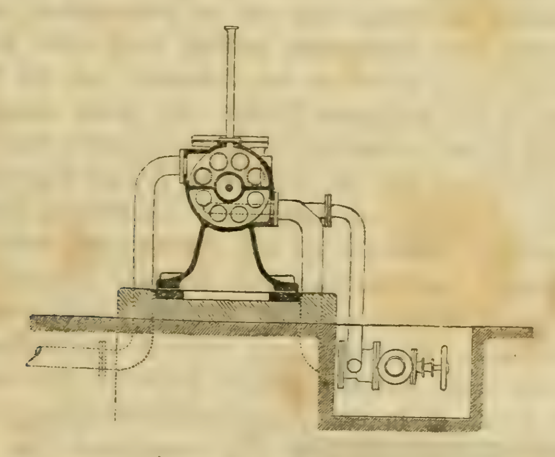
Die Welle war normal 250mm dick. Unter dem Excenter setzte sie sich jedoch ab und maß im Lager nur 170mm, womit sie 320mm lang auflag. Der Druck stellte sich dabei auf 16at und die specifische Abnützarbeit auf 0mk,37.

Das Kurbellager war mit dem Längsbalken und dem Tragblocke in Einem gegossen und stand mit einer großen Bodenfläche direct am Fundamente. Der innen verschnittene und außen übergreifende Deckel war oben eben und blank und jederseits mit zwei Schrauben niedergehalten. Die beiden Seiten der dreitheiligen Schale, deren eine Fuge oben vertical kam, standen mit je einer hinterlegten Keilplatte und Oberschraube stellbar.

Das Schwungrad besaß 4m,15 Durchmesser und 4250k Gewicht. Es war als Riemenscheibe (300mm breit) und zweitheilig hergestellt und an der Nabe durch Schrauben und heiß aufgezogene Ringe und im Kranze durch Einlagkeile verbunden.

Das rückwärtige Lager war ähnlich dem vorderen gleichfalls seitlich stellbar und auf eine unterlegte Grundplatte gesetzt.

Die Luftpumpe war, unter der Annahme einer Ansaugung des Einspritzwassers aus geringer Tiefe, oben angeordnet und ihr Kolben direct an die hinten verlängerte Stange des Dampfkolbens gehängt.



Diese Luftpumpe bekam 150mm Bohrung und ihr Kolben den gleichen Hub wie jener, nämlich 0m,8, wodurch sich das von ihm durchlaufende Volum auf $^1/_{7,1}$ des vom Dampfkolben durchlaufenen Volums stellt. Diese Luftpumpe lag centrisch in den Condensator eingegossen, welcher außen cylindrisch mit einem Durchmesser von $^7/_8$ des Außendurchmessers der Dampfcylinderverschalung geformt war und mit einem an=

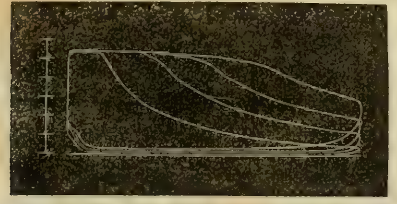
gegossenen Tragbock auf der gemeinsam untergelegten Gußplatte und dem Grundmauerwerke stand.

Den Zwischenraum von Luftpumpe und Condensatormantel trennte eine horizontal eingegossene Wand, welche unten den eigentlichen Condensations- und oben einen Warmwasserraum gab. Außerdem war der etwas kürzere Luftpumpencylinder an den Enden durch zwei Verticalwände mit dem äußeren Cylinder verbunden, in welchen in den unteren Hälften jederseits vier Saugventile, dagegen auf der oberen Hälfte je vier Druckventile angebracht standen. Diese waren rund und mit Hartgummi gedichtet.

Die Dampfvertheilung geschah durch die Steuerung von Krause in Chemnitz, wobei die Füllung von der Regulatorstellung abhängt. Im Principe ist es eine Farcot-Steuerung (vergl. 1874 212 360) und hat mit dieser die gegitterten Durchlaßspalten im Grundschieber und die selbstthätige Mitnehmung zweier gleichfalls gegitterten Deckplatten gemein. Doch sind hier nicht feste, in die Stirnwände des Schieberkastens geschraubte Anschläge für die Rückhaltung dieser Deckplatten und Einstellung für die Neueröffnung und ein fester durch den Deckel kommender Doppeldaumen von veränderlichem Halbmesser für die Absperrung, sondern ein Rahmen vorhanden, welcher durch ein eigenes Excenter von der Schwungradwelle aus bewegt wird und die Plattenstellung besorgt.

Die erstere dieser Bewegungen geschieht durch einen Anschlag der Platten an die innere Stirnwand des Rahmens, und die Abweichung gegen Farcot ist von geringerem Werthe. Die zweite absperrende Bewegung jedoch ist eine wesentliche Verbesserung gegen den Forcot-Daumen, der wegen seiner fixen Lage nur während der Zeit des Schieberhinganges, also nur bis 0,3 bis 0,4 des Kolbenhubes zur Wirkung kommen kann und keine größeren Füllungen als diese oder sofortige Vollfüllung gibt.

Hier geschieht die Absperrung wohl gleichfalls durch einen Anschlag von veränderlicher Dimension, welcher aber von dem Expansionsrahmen mitgenommen wird, und daher auch während der Rückgangszeit des Grundschiebers diesen überholen und die Deckplatten überschieben kann. Zu diesem Zwecke ist in den Expansionsschieberrahmen ein mittlerer



Steg eingeschweißt und (statt des Farcot-Daumens) auf diesem ein Keil verschiebbar, der den Innenanschlag bildet. Dieser Keil wird vom Regulator eingestellt, indem ein Arm im Inneren des Schieberkastendeckels an dessen Manschette hängt, welcher den Keil hebt oder senkt. Weil letzterer



INSERT FOLDOUT HERE

die hin- und hergehende Bewegung des Rahmens theilen muß, so ruht er mit Linealen auf einem Gleitbacken des Armendes, wodurch jede Bewegung unabhängig von der anderen wird.

Diese Steuerung gibt Füllungen bis 70 Proc. und ist seit längerer Zeit erprobt. (Verf. hat an einer ähnlichen Maschine bei Decker in Cannstatt selbst ein Indicator-Diagramm aufgenommen und sich von der völlig guten Wirkung dieser Steuerung, ihrem geräuschlosen Gange und der raschen Einwirkung des Regulators überzeugt.)

Dadurch, daß das Anlegen des Anschlages auf einer Fläche platzgreift, ist eine größere Dauer der ursprünglichen Formen voraussichtlich als bei dem Farcot-Daumen, wo die Berührung nur auf einer Linie erfolgt. Um den Einfluß der endlichen Schubstangenlänge aufzuheben, ist der Keil nicht völlig symmetrisch geneigt, und um die Canallängen (die schädlichen Räume) herunterzubringen, war bei der Ausstellungsmaschine das Vertheilexcenter außerhalb und das Expansionsexcenter direct ans Kurbellager gesetzt. Die Stange des letzten Excenters ging gerade in den Schieberkasten, während die Stange des Vertheilexcenters an dem Arme einer kurzen tiefgelagerten Welle wirkte, deren anderer Arm einwärts stand und an die Schieberstange griff. Beide Schieberstangen fanden im Fuße des seitlich stehenden Regulators eine einfache Führung.

Der Regulator war von einem Riemen angetrieben und hatte gekreuzte Arme und eine große Belastungsvase auf der Spindel.

Das Dampfausströmrohr ging vom Tragfuße des Cylinders unter dem Boden zum Condensator, trug aber ein Doppelventil eingesetzt, um nöthigenfalls ins Freie zu münden. Vom Warmwasserraum des Condensators hob sich noch ein oben offenes Standrohr, und aller ähnlichen Detaile für eine leichte und sichere Bedienung war sorgfältigst vorbedacht. Es war eine der prächtigsten Maschinen der ganzen Ausstellung und ihr Gewicht betrug sammt Condensator und Schwungrad 16 000^{k}. Ohne Condensator hätte es ca. 13 500 und ohne Rad 9300^{k} (7^{k},4 per 1^{qc} Cylinder) betragen. Die complete Maschine kostet 13 200 mit und 10 800 Mark ohne Condensation.

Es kommt selten vor, daß Fabriken die Maschinen, welche sie bauen, auch außerhalb von Streitfällen methodisch untersuchen. Um so beachtenswerther erscheint der Vorgang dieser Fabrik und die Angabe mehrtägiger Indicator- und Bremsversuche, welche einestheils die Wirkung der Steuerung und des ganzen Mechanismus, anderentheils die Solidität der neu angenommenen Bajonnetbalken-Verbindung statt der früheren Grundplatte darlegen sollten. Aus den Ergebnissen dieser verläßlich scheinenden Versuche dürfte folgende Tabelle nicht ohne Interesse sein.

Füllung	Druck (Atmosphären)		Pferdestärken		Güteverhältniß
	im Schieberkasten	mittlerer im Cylinder	indicirt	gebremst	Procent
0,1	6,45	1,85	18,8	16,3	85,2
0,15	6,65	2,28	29,0	23,5	81,3
0,2	6,30	2,27	63,8	52,7	83,3
0,3	6,80	3,28	46,3	41,2	88,9
0,4	6,00	3,65	53,6	46,9	87,0
0,5	5,80	4,25	51,6	46,5	85,4
0,6	5,80	4,28	51,6	46,5	90,2
0,7	3,10	2,28	27,8	24,6	88,2

Eine Maschine von 300^{mm} Bohrung und 0^{m},60 Hub soll bis 89^{e} an die Bremse abgegeben haben, ohne im Mindesten zu vibriren, welches gute Ergebniß der Balkenform zugeschrieben wird.

Gegendampf-Apparat für Locomotiven; von Harmignies.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a/1].

Nach der Revue industrielle, Juni 1875, S. 194.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß der Lechatelier-Apparat (vergl. 1866 **181** 73. 1870 **195** 8), welcher seit 10 Jahren mit so großem Vortheile dazu benützt wird, um durch Umlegung der Steuerung auf den Rückwärtsgang die im Gange befindliche Locomotive zu bremsen, eine gewisse Geschicklichkeit des Locomotivführers in der richtigen Bemessung des einzuspritzenden Dampf- und Wasserquantums erfordert, weil einerseits bei zu geringer Wasserzuführung die Cylinder und Schieber überhitzt werden und selbst Gefahr laufen durch eintretende Heizgase Schaden zu leiden, während andererseits bei übermäßiger Wasserzuführung durch das Wasserwerfen des Rauchfanges mannigfache Unbequemlichkeiten entstehen. Hierin ist vielleicht auch der Grund zu suchen, daß das Bremsen von Eisenbahnzügen durch Reversirung der Locomotive noch lange nicht die allgemeine und regelmäßige Anwendung gefunden hat, welche bei den vielen Vorzügen dieses Systemes wohl zu erwarten wäre.

Ein äußerst einfaches Auskunftsmittel ist, so nahe dasselbe zu liegen scheint, bis jetzt — außer unter speciellen Verhältnissen auf der Rigibahn (vergl. 1870 **198** 279) — noch nicht versucht worden; es besteht dasselbe in dem vollständigen Verschluß des Ausströmungsrohres gegen den Cylinder durch einen Schieber oder ein Ventil. Zunächst auf letzteres

nahm Harmignies, Ingenieur der Compagnie d'Orleans, im J. 1870 ein Patent und ließ nach demselben bei der Chemin de fer des Dombes mit Unterstützung des Betriebschef Jouffret dieser Bahn einen Versuch machen. In das Ausströmrohr wurde an der Stelle, wo sich die von den Cylindern kommenden Rohre unterhalb der Rauchkammer vereinigen, ein Ventil eingeschaltet, welches dem Ueberdruck des austretenden Dampfes freien Austritt gestattet, hingegen das Ansaugen von Heizgasen bei der Reversirung unmöglich macht. Diese Einrichtung ist in Fig. 1 dargestellt. Dieselbe mußte aber bald wieder aufgegeben werden, indem sich kein Mittel fand, den fortgesetzten Brüchen des Ventilkörpers abzuhelfen; jedenfalls machte sich auch erhöhter Gegendruck im Cylinder und Verminderung der Blasrohrwirkung geltend. In Folge dessen ersetzte man das Ventil durch einen Schieber von der in Figur 2 bis 4 ersichtlichen Construction und erzielte damit nach den Angaben unserer Quelle einen vollständigen Erfolg derart, daß der Apparat Jouffret-Harmignies' nunmehr bei allen Maschinen der Compagnie des Dombes eingeführt wird, nach dem von Harmignies neuerdings am 17. Januar 1874 genommenen Patente. Die Construction dieses Schiebers geht aus den Zeichnungen klar hervor. Man ersieht daraus (Fig. 4), daß durch dieselbe Bewegung, welche den Schieber schließt, ein Einspritzhahn geöffnet wird, der das Ansaugen eines Wasserstrahles vom Tender aus gestattet; gleichzeitig ist noch in dem Schieber ein Ventil angebracht, um für den Fall, als der Führer den Schieber zurückzuziehen vergißt, dem Abdampfe den Austritt zu ermöglichen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Einrichtung eine sehr einfache und sichere Manipulation beim Bremsen mit Contredampf gestattet; fraglich bleibt nur, ob die hiermit erzielbaren Vortheile wirklich die erhöhte Complication der Maschine, welche dadurch bedingt wird, thatsächlich rechtfertigen.

Nun werden zwar vergleichende Versuche angeführt, bei welchen sich der Apparat von Harmignies bedeutend wirksamer erwiesen haben soll als der von Lechatelier; ebenso wird die leichtere Handhabung und regelmäßige Wirksamkeit, endlich die größere Sicherheit gegen übermäßige Erhitzung, sowie Brennmaterialersparniß in Folge der Verwendung von Tenderwasser zu Gunsten des neuen Apparates angeführt. Von diesen Vorzügen, welche theilweise wohl begründet sind, fällt jedoch nur der erstere, eine größere Bremswirkung, wesentlich ins Gewicht; diese Behauptung aber, welche auch principiell durch nichts gerechtfertigt ist, kann nach dem Anblick der Diagramme, die in Fig. 5 bis 7 wiedergegeben sind, durchaus nicht aufrecht erhalten werden.

Von denselben stellt Fig. 5 die Indicatordiagramme für den Vorwärtsgang der Maschine bei zwei Einstellungen des Reversirhebels, auf den 8. und 2. Zahn vorwärts dar. Die Buchstaben bedeuten dabei die verschiedenen Phasen der Dampfvertheilung: B Beginn der Admission, C Beginn der Expansion, D Voraustritt, E Beginn des Rückwärtsganges und F Beginn der Compression.

In Fig. 6 und 7 sind die Reversirungsdiagramme bei vollkommen zurückgelegtem Hebel (resp. Rückstellung auf den 2. Zahn) dargestellt, und zwar sowohl mit Anwendung des Lachatelier-Apparates, als auch mit Anwendung des Apparates von Harmignies, welche beide an derselben Maschine angebracht waren. Hier ist abermals beim Vorwärtsgange bis zum Punkte B (entsprechend dem Voreintritte) Dampfeintritt, von B bis zum Punkte F (entsprechend der Compression) Expansion, bei F endlich Beginn des Dampfaustrittes, der sich nun während des ganzen Hinganges hinter dem Kolben fortsetzt, bis bei E der Rückwärtsgang beginnt. Hier dauert die Ausströmung auf derselben Seite des Kolbens — nun vor demselben — noch eine Zeitlang fort, bis beim Punkte D (entsprechend dem Beginn der Vorausströmung beim normalen Gang der Maschine) Compression beginnt, und endlich bei C (entsprechend dem Beginn der Expansion) der volle Gegendruck des Kesseldampfes wirksam wird.

Die zwischen dem Diagrammcurven eingeschlossenen Flächen geben, ganz analog dem Vorwärtsgange, die Gegendruckarbeit der Maschine an, und je größer dieselbe ist, desto günstiger wirkt der Apparat als Bremse. Nun erscheint allerdings in Fig. 7, wo die Gegendampfwirkung bei der Reversirung auf den 2. Zahn nach rückwärts dargestellt ist, der Apparat von Harmignies in bedeutendem Vortheile gegen den Lechatelier'schen Apparat; in dem eigentlich maßgebenden Versuche aber, bei vollkommen zurückgeschlagenem Hebel, welcher in Fig. 6 dargestellt ist, zeigt sich nur eine sehr mäßige Differenz von ca. 5 Proc. zu Gunsten des ersteren — verursacht durch das mittels desselben erzielte Vacuum, das selbstverständlich mit dem Lechatelier-Apparate nicht zu erreichen ist. Diese Differenz ist jedoch so gering, daß sie allein die Adoptirung dieses immerhin kostspieligen Apparates nicht rechtfertigen würde, so daß man wohl auch auf die übrigen Vorzüge desselben verzichten wird, umsomehr als dem Locomotivführer, welchem so große Verantwortung übertragen ist, schließlich auch die vernünftige Anwendung des einfachen Lechatelier-Apparates anvertraut werden kann.

M-M.

Speiseruser für Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a/2./3.]

Unter den wenigen Novitäten, welche die kürzlich eröffnete Yorkshire Exhibition of Arts and Manufactures in Leeds gebracht hat, mögen, (nach dem Engineer, Mai 1875 S. 365) einige Sicherheitsapparate für Dampfkessel besprochen werden, welche in Fig. 8 bis 11 dargestellt sind.

Fig. 8 bis 10 ist ein Speiserufer, der gleichzeitig einen Zeiger bewegt, um die Erreichung des niedersten Wasserstandes anzuzeigen. Sobald nämlich das Kesselwasser unter diese Grenze sinkt, muß sich der Behälter k, welcher mit Wasser gefüllt ist und durch ein in den Kessel hinabgehendes Rohr beim normalen Wasserstand mit dem Kesselwasser communicirt, in den Dampfraum entleeren, dreht den Zeiger und den Hahn zur Pfeife, so daß gleichzeitig ein akustisches und ein optisches Signal gegeben wird.

Auf demselben Principe beruht das Sicherheitsventil Fig. 11, dessen hauptsächliche Belastung gleichfalls durch das im Gefäße K enthaltene Kesselwasser gebildet wird, was hier um so leichter geschieht, als die Druckfläche bei dem mit zwei Sitzen construirten Ventile sehr klein ist. Bei Wassermangel entleert sich der Behälter K, und das abblasende Ventil gibt die Gefahr zu erkennen.

Nachdem auf diese Weise auch ein vernehmbares Signal gegeben, gleichzeitig aber hierdurch ein Sicherheitsventil gegen Ueberspannung ersetzt wird, so verdient der zuletzt beschriebene Apparat vor dem ersteren jedenfalls den Vorzug, umsomehr, als hier auch keine so empfindlichen und leicht versagenden Bestandtheile sind wie der Hahn des erst beschriebenen Speiserufers. R.

Probir- und Wasserstandshahn von Ph. G. Schofield in Philadelphia.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [a/3.4].

Dieser in Figur 12 skizzirte Hahn besteht aus den beiden Theilen A und B, von denen der erstere, das Rohr A, an den Wasserbehälter angeschraubt ist, während der zweite Theil, die Büchse B, mit dem Auslauf c und zur Drehung mit einem Griff f versehen ist. Das Rohr A

trägt am vorderen Ende ringförmige Einschnitte für die Dichtung in der cylindrischen Bohrung der Büchse B und darunter etwa zwei Gänge einer sehr steilen Schraube, welche ihr Muttergewinde in der Büchse B finden. In der normalen Lage ist der Hahn geschlossen, indem das Ende e des Rohres A gegen die Platte d der Büchse B dicht anliegt. Dreht man mit dem Griff f die Büchse B nach links, so veranlassen die Schraubengänge eine Verschiebung der Büchse, die Mündung des Rohres A wird frei, und das Wasser fließt bei c aus. Das Rückdrehen des Griffes f hat das Schließen des Hahnes zur Folge.

Da die Schraube eine sehr steile ist, so genügt eine geringe Drehung der Büchse B mit dem Griff f, um den Hahn zu öffnen und zu schließen. Uebrigens hat der Griff f ein solches Gewicht und eine solche Lage, daß er von selbst den Hahn schließt.

Dieser Hahn ist sehr einfach in der Construction und Handhabung und eignet sich auch sehr gut für Dampfkessel. H. H—sch.

Pumpenkolben.

Mit Abbildung auf Taf. II [a/1].

Bei dem in Fig. 13 (nach dem Scientific American, Mai 1875 S. 290) veranschaulichten Pumpenkolben ist das Kolbenventil durch die metallene Liderung ersetzt; letztere besteht nämlich aus mehreren conischen Sectoren S, die sich an den parallel zur Cylinderachse laufenden Stößen überplatten. Diese Sectoren sitzen in einem mit der Kolbenstange K verbundenen, entsprechend ausgedrehten Ring R, müssen also der Aufwärtsbewegung der Kolbenstange folgen. Beim Abwärtsgange drückt der Bund B der Kolbenstange gegen die an den Sectoren angebrachten Nasen N.

Wird der Kolben aufwärts bewegt, so wird die Liderung durch den Druck der gehobenen Wassersäule an die Cylinderwandung C gepreßt; beim Niederdrücken des Kolbens dagegen rücken die Sectoren radial zusammen und gestatten dem Wasser den Durchgang um den Kolben herum. F. H.

Amerikanische Wellenkuppelung.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a/4].

Wir entnehmen dem Engineer (Mai 1875 S. 366) die Zeichnung (Fig. 14 und 15) einer sehr netten elastischen Wellenkuppelung, wie sie von der Firma Cole, Marchant und Comp. in Bradford aus Amerika nach England eingeführt wurde. Fig. 14 stellt die Seitenansicht derselben dar, Fig. 15 den Schnitt nach A B.

Die Herstellung der Kuppelung ist äußerst einfach. Der mit einem Rundschlitze versehene Kuppelungsmuff aus Gußeisen wird auf den beiläufigen Durchmesser der zu verkuppelnden Wellen ausgebohrt, und hierauf diese Bohrung mit dem Rundschlitze durch einen Radialschlitz verbunden, so daß in dem Gußstücke ein federnder Haken E übrig bleibt. Derselbe wird durch zwei conische Schrauben C auf die Wellen festgeklemmt und ist so im Stande, selbst bei kleinen Verschiedenheiten in den Durchmessern der zu kuppelnden Wellen eine feste, verläßliche und ebenso leicht herstellbare als wieder loszulösende Verbindung zu bewirken.

R.

Heaton's Universalwerkzeug.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [c/2].

Fig. 16 stellt ein amerikanisches Universalwerkzeug dar, welches zwölf verschiedene Werkzeuge vereinigt, indem es verwendet werden kann: als stellbarer Schraubenschlüssel, Hammer, Nagelzieher, Gasbrennerzange, Schabeisen, Schraubenzieher, Nußknacker, Korkpresser, Maßstab, Richtscheit, Büchsenöffner und Teppichstrecker. Das Werkzeug besteht aus zwei Theilen A,B und einem Ring C, welcher bei Arbeiten an Schraubenköpfen in die Zähne D eingelegt wird, nachdem man die beiden Vorsprünge E,F so verstellt hat, daß sie den Schraubenkopf zwischen sich fassen. Die anderen Functionen lassen sich aus den verschiedenen Anordnungen bei G bis N leicht erkennen. H. H.

Amerikanischer Bogenzirkel.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a.b/4].

Das Eigenthümliche des in Fig. 17 und 18 gezeichneten Bogenzirkels liegt in der Klemmvorrichtung des Bogens a durch die Schraube b und die Beilage c; ferner in der Vorrichtung zum genauen Einstellen der Spitze c durch die Schraube d. Beim Nachlassen der Schraube d nähern sich die beiden Spitzen C,D, weil zwischen C und E eine kleine Feder i eingeschaltet ist.

Die Vorrichtung zum Feststellen des Zirkels ist sehr einfach und zerkratzt den Bogen nicht, weil die Schraube nicht direct auf denselben einwirkt. Die Einstellvorrichtung ist sehr zweckmäßig, weil man ohne Zeitverlust sehr genau einstellen kann und den Gegenstand an den Einsatzpunkten des Zirkels durch wiederholtes Aufsetzen beim Einstellen der Spitzen nicht zerkratzt. H. H—sch.

Wandhobelmaschine von Francis Berry und Söhne in Sowerby Bridge (England).

Mit Abbildungen auf Taf. II [c.d/2].

Wiewohl die in Fig. 19 und 20 (nach dem Engineer) in Vorder- und Seitenansicht skizzirte Wandhobelmaschine in der Form und in der Anordnung des Antriebsmechanismus nicht ganz constructiv ausgeführt ist, so verdient sie doch wegen der allgemeinen Disposition eine kurze Erwähnung. Der Arbeitstisch A mit dem eingespannten Werkstück liegt fest, und die Bearbeitung einer Verticalfläche findet durch den horizontal hin und her bewegten Meißel statt, dessen successive Vorrückung der Höhe nach erfolgt, wenn das Getriebe P in das Rad Q eingerückt wird, wobei gleichzeitig das Kegelrad K außer Eingriff mit L gelangt, d. h. die Horizontalbewegung des Meißels für eine kurze Zeit eingestellt wird.

Beschreibung der Diamantbohrung der k. k. priv. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft bei Böhmisch-Brod; von Heinr. Reich.

Mit Abbildungen auf Taf. II [b-d/3.4].

Die Methode des Diamantbohrens bei Böhmisch-Brod beruht auf dem Princip des Kernbohrers von Leschot (vergl. 1864 **173** 248. 1870 **198** 369), wobei aber das Schmanten des Bohrloches continuirlich erfolgt, indem in das hohle Gestänge Wasser gedrückt wird, welches mit dem Schmant außerhalb des Gestänges, also an der Bohrlochswand, wieder zu Tage tritt.

Bohrmaschine. Zwischen zwei aufrecht stehenden T-förmigen eisernen Balken a (Fig. 25 bis 27), welche rechts und links neben dem Bohrloch stehen, gleitet ein gut geführter eiserner Schlitten b auf und ab. Derselbe dient als Lager für ein weites eisernes Rohr c, so daß sich dieses Rohr in jenem Schlitten rasch im Kreise herum drehen kann.

Diese Rotation wird durch ein von einer Locomobile aus bewegtes conisches Zahnrad d erzielt, welches in e fix gelagert ist und dessen Nabe die Röhre c umfaßt. Die letztere hat von oben bis unten eine Nuth f und das conische Rad d eine in diese Nuth passende Feder. Dreht sich das Rad d, so dreht sich auch die Röhre c, und gleichzeitig kann sich diese sammt dem Schlitten b nach abwärts oder aufwärts bewegen. In die Röhre c wird das hohle Gestänge eingeführt und mit drei Schrauben bei g und drei Keilen bei h befestigt. Diese Keile haben außerdem den Zweck, das Bohrgestänge in der Röhre c zu centriren, indem sich dieselben bei Drehung der Schraubenmutter i gleichförmig gegen das Centrum bewegen. Die Schraubenmutter k dient als Gegenmutter für i. Dreht sich also die Röhre c, so dreht sich auch das hohle Gestänge, und in dem Maße, als die Bohrlochsohle sich vertieft, senkt sich, der Schwerkraft folgend, das ganze Gestänge sammt dem Schlitten b und der Röhre c. Zur Ausgleichung des Gestängegewichtes dient das Contregewicht l, welches durch Ketten, die über Rollen m laufen, den Schlitten b nach aufwärts zu ziehen strebt.

Vom Schwungrad der Locomobile wird mittels Riementrieb die Scheibe n (Fig. 26 und 27) in Rotation gesetzt, also auch das auf derselben Welle sitzende Stirnrad o; dieses greift in das Stirnrad p, das nebst dem Kegelrad r auf der Welle s aufgekeilt ist. Das Rad r treibt die schiefe Spindel t, welche mittels der Kegelräder u und d die oben erwähnte Röhre c dreht. Das Zahnrad r sitzt lose auf der Welle s,

kann aber durch Einrücken der Klauenmuffe w (Fig. 27) mit der Welle s fest verbunden werden. Sowohl die Steuerhebel als auch die verschiedenen Bremshebel sind, um die Deutlichkeit der Skizze nicht zu beeinträchtigen, weggelassen. Sie sind so angeordnet, daß sie der bei A (Fig. 26) stehende Maschinenführer bei der Hand hat.

An demselben Gestelle mit der eigentlichen Bohrmaschine befindet sich zum Ein- und Ausfördern des Gestänges ein Krahn, welcher ebenfalls von der Locomobile aus betrieben wird. Durch die Kegelradübersetzung v wird die Kraft von der Antriebswelle auf die schiefe Transmissionsspindel x übertragen und von dieser abermals durch eine Kegelradübersetzung y an die horizontale Welle z. Die zwei concentrischen Kegelräder y setzen den Maschinenführer in Stand, das Ausfördern des Gestänges mit größerer oder kleinerer Geschwindigkeit erfolgen zu lassen, je nachdem er die Klauenmuffe l′ nach abwärts oder aufwärts verschiebt. Auf dem anderen Ende der horizontalen Welle z befinden sich zwei kleine lose Stirnräder a′ und b′. Das eine derselben (a′) greift in das auf der Trommelwelle des Krahns sitzende Stirnrad c′, das andere (b′) in das Stirnrad d′, welches mit den Kettenrollen des Contregewichtes auf einer und derselben Welle befestigt ist.

Um das Einlassen des Gestänges mit Hilfe dessen Schwerkraft bewerkstelligen zu können, ist die Klauenkuppelung e′ (Fig. 27) vorhanden, nach deren Ausrückung man im Stande ist, das Gestänge mit der Bremse f′ herabzubremsen. Sollte diese bei zunehmendem Gestängsgewicht nicht hinreichen, so wird nach Einrücken von e′ in a′ und Ausrücken von e′ auch die Bremse g′ dazu benützt. Um das Contregewicht l heben zu können, wird die Klauenmuffe e′ in das kleine Stirnrad b′ eingerückt, und um dasselbe herabzulassen, die Bremsscheibe h′ benützt.

Die kleine Druckpumpe P (Fig. 26) hat den Zweck, das Wasser, welches einen Druck von ca. 20^k erhält, durch die Rohrleitung i′, den Kautschukschlauch k′ und das hohle Gestänge an die Sohle des Bohrloches zu schaffen, um den Schmant von dort zu entfernen. Der Antrieb der Pumpe erfolgt durch eine Stirnradübersetzung. Die Pumpe kann durch Auslösung der Schubstange vom Kurbelzapfen außer Gang gesetzt werden.

Die Kette zum Einlassen und Herausholen des Gestänges läuft von der Trommelwelle über eine Kettenscheibe, die sich oben in dem $23^m,7$ hohen Bohrthurm befindet. Aus der Skizze ist die Construction des ganzen Gestelles, an dem alle bisher beschriebenen Maschinentheile ihre Stützpunkte finden, leicht verständlich.

Bohrgestänge. Das Bohrgestänge besteht aus der Bohrkrone, dem Kernrohr, dem eigentlichen Gestänge, den einzelnen Verbindungsstücken dieser Theile und endlich der oben angebrachten Vorrichtung zum Einführen des Wassers.

Die Bohrkrone (Fig. 24), aus Gußstahl gefertigt, ist ein hohler Cylinder, welcher auf der unteren Ringfläche 10 bis 12 schwarze Diamanten trägt, die so vertheilt sind, daß der gesammte zum Abbohren gelangende ringförmige Querschnitt beim Rotiren auch wirklich von den Diamanten getroffen wird. Um dem in das hohle Gestänge eingeführten Wasser unten den Austritt zu ermöglichen, sind die rinnenförmigen Vertiefungen n ausgespart. Der vorspringende Ring m soll beim Herausholen des abgebohrten Kernes diesem als Unterstützung dienen. Der durch gegenseitige Abreibung der einzelnen, ober einander befindlichen Kernstücke erzeugte Sand hält jedoch allein den Kern so fest, daß während dem Ausfördern desselben keine Gefahr vorhanden ist, ihn zu verlieren; ja es muß einige Kraft angewendet werden, um behufs Entleerung des Kernrohres die Krone abzuschrauben.

Den zweiten Theil des Gestänges bildet das sogen. Kernrohr (Fig. 23); es ist zur Aufnahme des abgebohrten Kernes bestimmt. Je nach der Länge dieses Rohres ist man im Stande, verschieden lange Kerne ohne Unterbrechung abzubohren. Gewöhnlich betrug die Gesammtlänge desselben $4^{m},74$; nachdem aber das Böhmisch-Broder Bohrloch in größere Teufen gelangte, vergrößerte man diese Länge, um nicht so viel Zeit mit dem Herausfördern und Einlassen des Gestänges zu verlieren. Die Bohrkrone und das Kernrohr werden behufs ihrer Verbindung einfach in einander geschraubt.

Das eigentliche Bohrgestänge besteht aus $1^{m},90$ langen, schmiedeisernen Röhren (Fig. 22). Die Verbindung des Kernrohres mit der untersten Bohrröhre vermittelt das Verbindungsstück (Fig. 21). Die einzelnen Bohrröhren werden unter einander durch die Muffen (Fig. 28) verbunden. Diese haben einen etwas größeren Durchmesser als die Bohrröhren; dadurch schleifen sich an den Bohrlochswandungen nur die weniger theueren Muffen ab, während die Bohrröhren geschont werden.

Am obersten Ende des Bohrgestänges befindet sich die Vorrichtung, welche es gestattet, das Wasser während der Rotation des Bohrgestänges in dieses einzuführen. Dieser Apparat (Fig. 29) wird einerseits an das letzte Bohrrohr angeschraubt, andererseits mit dem Kautschukschlauch in Verbindung gesetzt. Nur der Theil p bleibt während der Rotation in Ruhe.

Bohrbetrieb. Zu den größten Schwierigkeiten gehört das richtige Einsetzen der schwarzen Diamanten in die Bohrkrone, denn davon hängt hauptsächlich der Diamantenverlust ab. An der betreffenden Stelle, wo der Diamant eingesetzt werden soll, wird mit einem Meißel in die gußstählerne Krone ein Loch geschlagen und nun der Diamant so eingeführt, daß er mit den schärferen Ecken und Kanten in das Loch, mit den mehr abgerundeten Oberflächen nach außen zu liegen kommt. Dann wird der Diamant so verstemmt, daß nichts mehr von demselben zu sehen ist. Betrachtet man eine noch nicht gebrauchte Bohrkrone, so sieht man an den Stellen, wo die schwarzen Diamanten eingesetzt wurden, nur schwache Erhabenheiten; erst bei Benützung der Krone schleifen sich die Diamanten etwas heraus und verrichten die Bohrarbeit. Ist die Krone hergerichtet, so wird an dieselbe das Kernrohr angeschraubt, an dieses das Verbindungsstück und dann ein Röhrenzug, der aus acht Bohrröhren zusammengeschraubt ist, und nun wird das Ganze in die Röhre c (Fig. 25) und das Bohrloch eingelassen. Ist das Ende des Zuges bei g angelangt, so wird das Gestänge mit den Schrauben g abgefangen, ein zweiter Zug angeschraubt u. s. w. Nachdem das Bohrloch bei Böhmisch-Brod eine größere Teufe erlangt hatte, konnte man sich auf das bloße Abfangen des Gestänges mit den drei Schrauben g nicht verlassen, daher man dasselbe an der Basis des Gerüstes noch durch zwei Excenter stützte. Auch der Dampfkrahn reichte nicht mehr für die größeren Lasten aus, und man war bemüßigt, einen gewöhnlichen stärkeren Krahn im Bohrthurme aufzustellen. Ebenso mußte man bei zunehmender Teufe die obersten schmiedeisernen Bohrröhren durch gußstählerne ersetzen, wodurch die Sicherheit entsprechend vergrößert wurde.

Selbstverständlich muß beim Ausfördern des Gestänges die Rotation desselben unterbrochen werden, also die Muffe w (Fig. 27) außer, dagegen die Muffen l′ und e′ in Eingriff gebracht und das Contregewicht l durch die Bremse h′ abgebremst werden. In welches Zahnrad man die Muffe l′ einrücken soll, hängt von der gewünschten und zulässigen Fördergeschwindigkeit ab.

Beim Herabbremsen des Gestänges sind die Muffen w, l′ und e′ außer Eingriff, und es wird mit der Bremse f′ gebremst; sollte diese nicht ausreichen, so rückt man, wie früher angegeben, die Klauenmuffe e′ in das Zahnrad a′ ein und bremst auch mit g′. Ist so die Bohrkrone nach und nach vor Ort angelangt, so muß, ehe man zu bohren beginnt, das Gestänggewicht durch Auflegen von gußeisernen Platten an die Stange m′ bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden. Nur dadurch, daß man im Stande ist, mit einem beliebig kleinen Uebergewicht

oder Ueberdruck (ca. 15^k) zu arbeiten, ist bei der großen Teufe des Böhmisch-Broder Bohrloches die geringe Anzahl von Gestängsbrüchen zu erklären.

Durch das Einlassen des Gestänges ist eine längere Pause im Betrieb eingetreten; es hat sich das noch im Wasser schwimmende Bohrmehl an der Sohle des Bohrloches abgesetzt, und man muß, bevor man das Gestänge in Rotation setzt, das Loch schmanten, indem man die Pumpe einige Zeit allein gehen läßt, bis das oben austretende Wasser rein ist. Dann wird die Muffe w eingerückt, während alle anderen Muffen und Bremsen außer Thätigkeit gesetzt sind. Dadurch gelangt das Gestänge in Rotation, dasselbe verrichtet 200 bis 300 Touren pro Minute; ferner ist das Contregewicht und die Pumpe in Wirksamkeit.

In dem Maße, als die Bohrkrone auf der Bohrlochsohle einen ringförmigen Schlitz schabt, bewegt sich das Gestänge sammt dem Schlitten abwärts und das Contregewicht aufwärts. Ist der Schlitten in seine tiefste Stellung gelangt, so wird die rotirende Bewegung des Gestänges unterbrochen, der Wasserzufluß ebenfalls, die Wassereinlaßvorrichtung abgeschraubt, ein Bohrrohr aufgesetzt, die Wassereinlaßvorrichtung wieder angeschraubt, die Schrauben g und Keile h gelüftet und das Contregewicht herabgebremst, wodurch sich der Schlitten sammt Rohr c nach aufwärts bewegt. Hierauf werden die Schrauben g und Keile h wieder angezogen und mit dem Bohren fortgefahren u. s. w. Diese Procedur wird so lange fortgesetzt, bis das Kernrohr mit Kernen angefüllt ist, und sonach an das Herausfördern desselben geschritten. Um das Abbrechen der Kerne von der Bohrlochsohle hat man keine Sorge zu tragen; es tritt dies stets von selbst ein. Hatte man lettiges Gestein, so mußte der Bohrbetrieb öfter unterbrochen und das Bohrloch mit Hilfe des Wasserstrahles geschmantet werden.

Betriebsresultate. Das Böhmisch-Broder Bohrloch wurde mit einer Bohrkrone von 130^{mm} Durchmesser am 10. Juni 1874 begonnen, in dieser Dimension auf 210^m niedergebracht und auf diese 210^m verrohrt, dann aber mit einer Krone von 80^{mm} Durchmesser fortgesetzt. Auf ca. 5^m Bohrlochstiefe wurde ein Diamant und auch etwa eine Röhrenmuffe abgenützt. Die schwarzen, ganz unansehnlichen brasilianischen Diamanten (welche bloße Korunde zu sein scheinen) kosten per Stück je nach der Größe 20 bis 50 fl., die Muffe 6 bis 10 fl. ö. W. Es ist also zu ersehen, daß diese Abnützungen allein das Bohren sehr theuer machen.

Aus dem Bohrjournal läßt sich folgende Tabelle zusammenstellen.

Zeit der Bohrung. 1874 bez. 1875.	Anzahl der 12st. Schichten.	Abgebohrt. m	Ganze Teufe. m	Zeitversäumniß. Stunden.	Außergewöhnlich große Ausführung. m	
10. Juni — 31. Juli	31	99,07	99,07	145	28. Juli	13,48
1.—31. August	41½	137,59	236,66	446	31. August	11,85
1.—30 September	35½	144,44	381,10	446½	16. Septbr.	16,54
1.—31. October	52	185,23	566,33	275½	9. October	10,32
1.—30. November	60	68,62	634,95	527	15. Novbr.	9,40
1.—31. December	48	0,32	635,27	558*		
1.—23. Januar **	46	62,25	697,52	380	20. Januar	6,90
227 Tage	314	697,52	697,52	2777		

Es wurden also in 227 Tagen 697^{m},52 abgebohrt. In diesen 227 Tagen ist durch 314 zwölfstündige Schichten gearbeitet worden. Es ergibt sich daher die durchschnittliche Leistung per 12 Stunden mit 2^{m},22 und per 1 Stunde mit 0^{m},85.

Bringt man die Zeitversäumniß in Abschlag, so resultirt eine durchschnittliche Leistung per Stunde von 0^{m},7 und per 12 Stunden von 8^{m},9. Man kann sogar behaupten, die Teufe von 697^{m},52 hätte in noch kürzerer Zeit erreicht werden können, wenn man von vorne herein auf so große Teufen gerechnet hätte. Denn die verhältnißmäßig große Zeitversäumniß, wie sie sich aus der Tabelle mit 2777 Stunden oder 115 Tagen ergibt, ist nur damit zu erklären, daß alle Bestandtheile der Bohrmaschine zu schwach construirt waren, wodurch jeden Augenblick Verstärkungen und Reconstructionen sich als nothwendig herausstellten. Dagegen wurde das schnelle Fortschreiten des Bohrloches unterstützt durch die Gesteinsbeschaffenheit. Wie das a. a. O. beigegebene Bohrprofil zeigt, bestehen die durchteuften Schichten meist aus rothen Sandsteinen oder sandigen Schiefern, welche ein vortheilhaftes Gestein für die Diamantbohrmethode bilden. Weniger günstig sind Lettenschichten.

Alle bisher erbohrten Schichten des Böhmisch-Broder Bohrloches gehören der Dyas-Formation an. Die Gesammtkosten der Bohrung belaufen sich gegenwärtig auf 111 000 fl. ö. W., es kostet also der Meter durchschnittlich ca. 316 M.

Am 23. Januar 1875 ist der Bohrthurm abgebrannt, wodurch der Bohrbetrieb auf etwa drei Monate sistirt ist. Bis der Bohrthurm wieder aufgestellt ist und die beim Brande stark mitgenommenen Maschinen wieder in Stand gesetzt sind, wird mit dem Bohren fortgesetzt, bis man 760^{m} (400 Klafter) erbohrt hat. Sollte auch dann kein Resultat erzielt

* Verstärkung des Krahns und andere Reparaturen.
** Brand des Bohrthurmes.

werden, so wird die Bohrung dem Landesdurchforschungs-Comité für Böhmen überlassen. März 1875. (Nach dem Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen, 1875 S. 302.)

Einfache Vorrichtungen zum Ueberladen der Güter bei Wagen verschiedener Spurweiten, System Heusinger von Waldegg.[1]

Mit Abbildungen auf Taf. III.

Die hauptsächliche Einwendung gegen die Schmalspurbahnen, nämlich daß bei Annahme einer verringerten Spurweite die Einheit des Gesammteisenbahnnetzes gestört werde und daß das unvermeidliche Umladen am Zusammenstoß mit den großen Bahnen den Verkehr auf den kleinen lähmen müsse, hoffe ich durch die nachfolgend beschriebene, höchst einfache Ueberlade-Vorrichtung, wodurch das Umladen eines Wagens in wenig Minuten bewerkstelligt werden kann und die hauptsächlichsten Störungen auf den Uebergangsstationen wegfallen, mit einem Male beseitigen zu können.

Als Einleitung muß zunächst bemerkt werden, daß für die Schmalspurbahnen die von der technischen Commission des deutschen Eisenbahn-Vereins in den „Grundzügen für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen" aufgestellten Spurweiten von $1^m,0$ und $0^m,75$, mit welchen wohl den meisten Bedürfnissen der Schmalspurbahnen entsprochen werden kann, als Norm angenommen wird und nur in ganz besonderen Fällen dürfte vielleicht noch als schmälste überhaupt zulässige Spur $0^m,60$ anzunehmen sein.[2] Alsdann sind die Dimensionen der Wagen der Schmalspurbahnen nach einem bestimmten Verhältniß zu denen der Normalbahnen zu bemessen, und ist die Ladungsfähigkeit der Wagenkasten von den Normalbahnen zu 200 Ctr. angenommen, jene der Bahnen von $1^m,0$ Spurweite zu 100 Ctr., der von $0^m,75$ Spurweite zu 50 Ctr. und der von $0^m,60$ Spurweite zu 20 bis 30 Ctr. etwa anzunehmen.

---

[1] Nach dem vom Verf. gütigst eingesendeten Separatabdruck einer größeren im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1875 Heft 5, mitgetheilten Abhandlung: „Ueber die Anlage von Secundärbahnen auf unseren Landstraßen und einfache Vorrichtungen zum schnellen Ueberladen der Güter verschiedener Spurweite; vom Oberingenieur Heusinger von Waldegg." D. Red.

[2] Diese schmälste Spur wird vorzugsweise bei Bergwerksbahnen verwendet werden, wo die schmalen Transportgefäße der Stollenbahnen (sogen. Hunde) direct auf die Wagen breiterer Spurbahnen übergeführt werden können.

Ich bringe hier noch für die Wagenkasten folgende Abmessungen in Vorschlag:

	Normalspurige Bahn	Schmalspurige Bahnen		
	von $1^m,435$	von $1^m,0$	von $0^m,75$	von $0^m,60$
Länge	$5^m,25$	$3^m,0$	$2^m,50$	$1^m,50$ bis $2^m,50$
Breite	$3^m,0$	$2^m,50$	$1^m,45$	$0^m,90$
Höhe	$1^m,0$	$1^m,0$	$1^m,0$	$1^m,0$

Nach diesen und anderen noch weiter festzusetzenden Dimensionen müssen auf den Schmalspurbahnen sämmtliche Güterwagen in allen Theilen genau nach vorher bestimmten Schablonen *ganz in Eisen construirt und zwar die Kasten von den Untergestellen getrennt ausgeführt werden.* Diese beweglichen Kasten ruhen auf Rollen und lassen sich leicht auf die Untergestelle der normalspurigen Wagen überrollen, so daß zwei Kasten der Wagen von 1^m Spurweite eine volle Ladung der normalspurigen Wagen bilden, und vier Kasten der Wagen von $0^m,75$ Spurweite gleichfalls auf einem Untergestelle der normalspurigen Wagen Platz finden oder auch je zwei Kasten von $0^m,75$ Spurweite auf einem Wagengestelle von $1^m,0$ Spurweite verladen werden können.

Diese höchst einfache Anordnung wird durch die Zeichnungen auf Tafel III erläutert.

In Fig. 1 [a/1] sind die Untergestelle von einem normalspurigen Wagen und einem solchen von 1^m Spurweite nebst den beweglichen Wagenkasten in Ansicht und in Fig. 2 [a/3] im Grundriß gezeichnet. Die Gleise der schmalen Spur stoßen an der Ueberladestelle rechtwinkelig auf die normale Spur und liegen um so viel höher, als durch den geringeren Raddurchmesser und die leichtere Construction der schmalspurigen Untergestelle erfordert wird, um die Böden der Wagenkasten von beiden Spuren in eine Höhe zu bringen.

Die Wagenkasten A sind, wie oben bemerkt, ganz in Eisen construirt und ruhen auf vier gußeisernen abgedrehten, mit Spurrändern versehenen Rollen a,a, mit welchen sie auf eisernen, doppel-**T**-förmigen Langschwellen b,b des schmalspurigen Untergestelles B verschoben werden können. Genau der Spurweite dieser Langschwellen b,b entsprechend, sind auf dem Untergestelle C des normalspurigen Wagens vier Querschwellen c,c (ebenfalls aus Doppel-**T**-Eisen, jedoch niedriger) aufgenietet, welche mit jenen Langschwellen b,b auf der oberen Fläche in gleichem Niveau liegen. Zur Verbindung der Schwellen b und c dienen die beiden doppel-**T**-förmigen Brücken d,d, welche mittels angenieteter doppelter Laschen und der Durchsteckbolzen e,e sehr rasch angeschlossen wer-

den können, wie aus dem Detail Fig. 4 und 5 [c.d/2.3] zu entnehmen ist.

Nachdem diese Verbindung hergestellt ist, können ein oder höchstens zwei Mann einen mit 100 Ctr. beladenen Wagenkasten mit der größten Leichtigkeit auf das Untergestell des normalspurigen Wagens hinüberschieben und mittels der vier Bolzen f,f, welche in entsprechende Löcher seitlich von den Rollen im Kasten und Rahmen des Untergestelles eingesteckt und durch Vorstecker am Herausfallen verhindert sind, fest angeschlossen werden, wie deutlich aus den in größerem Maßstab gezeichneten Fig. 6 und 7 [b/2] zu ersehen ist.

Um den zweiten Wagenkasten auf das Untergestell C zu verladen, wird das freigewordene Untergestell B der schmalspurigen Bahn mittels der Ausweiche D in das Nebengleis E geschoben und ein zweiter beladener schmalspuriger Wagen an die Stelle des ersten gerollt, während der Wagen C in der Richtung des Pfeiles (Fig. 2) soweit verschoben wird, bis die anderen Querschwellen c,c mit den Langschwellen b,b des neuen Wagens B correspondiren; alsdann werden die Verbindungsbrücken d,d an b und c angebolzt und wie beim ersten Wagen verfahren, der Kasten hinübergerollt und fest angeschlossen 2c.

Wie aus den Fig. 1, 2 und 3 zu ersehen ist, sind die beweglichen Kasten A derart in Eisen construirt, daß die Endwände die Seitenwände halbkreisförmig um $1^{m},25$ überragen und mittels durch Winkeleisen (nach Innen) eingesäumter Blechstreifen g,g von 250^{mm} Breite versteift werden. Oben in der Mitte sind außerdem beide Endwände durch das in Oesen eingehakte und leicht abnehmbare Holz h verbunden. Sowohl in den beiden Seitenwänden sind in der Mitte, oben in Scharnieren hängende, eiserne Klappthüren k,k als in den beiden Endwänden die hölzernen, seitwärts in Scharnieren sich drehenden, hohen Thüren l angebracht; letztere werden durch starke, in der Mitte um einen Bolzen sich drehende Vorlegeeisen m geschlossen, und dienen hauptsächlich zum Verladen von Pferden und Rindvieh, von welchen drei Stücke, wie der Grundriß in Fig. 8 [d/4] zeigt, bequem in einem solchen Wagenkasten Platz finden; dieselben stehen demnach auf der Schmalspurbahn in der Längenrichtung und auf der normalspurigen Bahn in der Querrichtung des Wagens.

Die niedrigen Seitenthüren k können durch Riegel oder Vorreiber verschlossen und beim Entladen durch die Stütze m aufgestellt werden; diese Thüren dienen vorzugsweise zum schnellen Entladen von Kohlen, Erzen, Rohproducten, welche durch dieselben, ebenso wie auch durch die Thüren in den Endwänden ausgeschaufelt werden können, während alle

anderen Colligüter, theils mittels Krahn durch die großen Oeffnungen des Kastens von oben oder auch theils aus freier Hand, bequem durch die hohen Endthüren l ein- und ausgeladen werden können. Gegen die Witterungseinflüsse können die Waaren sehr gut durch übergespannte wasserdichte Laken (Wagenpläne) geschützt werden, welche an den ringsum an den Endwänden und Seitenwänden angebrachten eisernen Ringen i,i dicht angebunden und von dem Deckenholze h, sowie von den bogenförmigen Blechstreifen g,g gut unterstützt werden und so eine glatte Decke bilden, auf welcher sich kein Regenwasser ansammeln und eindringen kann.

Auf diese Weise ersetzen diese offenen Wagenkasten vollkommen zugleich die gedeckten Wagen und sind zu den verschiedenartigsten Transporten zu verwenden, was für secundäre Bahnen von außerordentlicher Wichtigkeit ist und zur Verminderung des Wagenparkes wesentlich beiträgt. [3]

Selbst zu Langholztransporten sind dieselben Untergestelle der Schmalspurbahn zu verwenden, indem dieselben in der Mitte des Rahmens mit dem massiven Gußstück n Fig. 2 (mit Drehbolzen für den mit Rungen versehenen Drehschemel) ausgestattet werden, und die durchgehende Zugstange auf beiden Seiten von dem Drehbolzen vorbei geführt werden kann, demnach die Wirksamkeit der Zugfeder aufnimmt.

Sollen Wagenkasten einer Schmalspurbahn von $0^m,75$ auf die normalspurige Bahn übergerollt werden, so stoßen die Ueberladegleise der Schmalspurbahn nicht rechtwinkelig auf die normalspurigen Gleise, sondern laufen mit ihr parallel, wie Fig. 9 [d/1.2] zeigt, indem hier die Kasten F der Schmalspurbahn mittels vier Rollen ebenfalls auf Querschwellen des Untergestelles wie bei den normalspurigen Wagen ruhen und, nachdem die Verbindungsbrücken d angebracht, ebenso leicht wie bei den oben beschriebenen Wagen von $1^m,0$ Spurweite übergerollt werden können. Es werden jedoch auf den Untergestellen C des normalspurigen Wagens jedesmal in der Breite eines Wagengleises zwei Kasten F von $0^m,75$ Spurweite Platz finden, so daß also jenes Untergestell vier Wagenkasten der Schmalspur von $0^m,75$ aufnimmt, um die volle Ladung von 200 Ctr. zu erhalten.

Die Untergestelle der schmalen Spur von $0^m,75$ werden am besten nach dem Einbuffersystem, wie in Fig. 9 bei p,p angedeutet, eingerichtet.

---

[3] Diese Kasteneinrichtung dürfte sich auch für normalspurige Bahnen empfehlen, indem das Beladen und Entladen sich viel leichter als in den bisherigen bedeckten Güterwagen vornehmen läßt und dieselben zu den mannigfaltigsten Transporten verwendbar sind, während die Anschaffung dieser Wagen mit solchen festen Kasten bedeutend billiger als die bisherigen bedeckten Güterwagen kommt.

Die Kasten dieser Schmalspur erhalten nur an jeder Langseite eine Klappthüre von etwa 0m,75 Breite und Höhe; diese Kasten eignen sich ebenfalls zu den verschiedenartigsten Transporten, nur der Transport von Großvieh bleibt naturgemäß ausgeschlossen. Um Waaren und andere Transportgegenstände in diesen kleinen Kasten vor Nässe zu schützen, werden entweder leichte bewegliche Dächer darüber befestigt, oder wasserdichte Laken über eingesteckte Sprügel darüber gespannt.

In derselben Weise können auch die Kasten der schmälsten Spur von 0m,60 Weite eingerichtet und ganz ebenso von Parallelgleisen aus auf die normalspurigen Untergestelle übergerollt werden; von denselben würden dann auf einen normalspurigen Wagen im Ganzen 6 Stück, d. h. 3 Stück in der Breite des Wagens neben einander und ebenso 3 Stück auf einen Wagen von 1m Spur zu stehen kommen. [4]

Im weiteren Verlauf seiner Abhandlung führt nun der Verfasser eine ebenso bequeme als praktische Construction der Personenwagen II. und III. Classe vor (welche a. a. O. für 1000mm 750mm und 600mm Spurweite durch Zeichnungen näher veranschaulicht sind). Dieselben sind, soweit dies bei 1m,000 Spurweite thunlich, nach dem zuerst vom Verfasser vorgeschlagenen Intercommunications-System mit Seitengang [5] construirt, welches bereits in diesem Journal (1874 **214** 359) mitgetheilt wurde. Hierauf gelangt der Verfasser zu folgenden Schlüssen:

Findet das oben dargestellte System beweglicher Kasten auch bei den Güterwagen der normalspurigen Bahnen Eingang, dann lassen sich bedeutende Vortheile durch verminderte Bau- und Betriebskosten und zwar erstlich dadurch erzielen, daß man nur etwa 2/3 der erforderlichen Güterwagen complet mit den Untergestellen und für das andere Drittel blos die Wagenkasten und letztere wohl am besten in verschiedenen Größen von 100 Ctr., 50 Ctr. &c. Ladefähigkeit zu beschaffen braucht, und können auf diese Weise die kostspieligeren Untergestelle der Güterwagen besser

---

4 Diese Art der Beladung und Entladung der Güterwagen mittels Ueberrollens kleiner beweglicher Kasten dürfte auch für normalspurige Bahnen unter einander beim Transport von kleineren Quantitäten nach verschiedenen Richtungen zu empfehlen sein, und ist auch kürzlich von anderer Seite in abweichender Form in Vorschlag gebracht. (Vergl. „Ueber schnelles Beladen und Entladen von Güterwagen mittels rollbarer Kasten (Coupés) von Güterperrons aus; von Ernst Sasse" in Dingler's polytechn. Journal, 1875 **216** 20). Ich muß noch hierzu bemerken, daß ich von diesem Project erst Kenntniß erhalten, als meine Vorschläge bereits in Druck waren.

5 Ein nach diesem System von der Waggonfabrik „Saxonia" in Radeberg gebauter Personenwagen I. und II. Classe enthält mehrere wesentliche Verbesserungen, namentlich Laternenaufsätze in der Mitte der Decken von den Coupés zur besseren Ventilation, Schiebethüren nach dem Seitengang &c. Dieser Wagen ist zur Zeit auf der Sächsischen Industrie-Ausstellung in Dresden ausgestellt.

ausgenützt werden.[6] Weitere Vortheile ergeben sich dadurch, daß man die Nebengleise (Parallelgleise) auf kleineren Stationen, resp. Haltestellen, ganz entbehren oder wesentlich vermindern kann, indem man zum Beladen und Entladen der Wagen keine ganze Wagen, sondern nur Wagenkasten aufzustellen hat; letztere lassen sich auf besonderen Perrons, die parallel vom Haupt- oder einem zweiten Gleise in der Höhe der Platformen der Wagen errichtet werden, anbringen; dieselben müssen eine Anzahl kurzer Querbahnen, welche in der Spur- und Kopfbreite mit den Querschwellen c,c der Untergestelle (siehe Figur 2 und 3) genau correspondiren, jedesmal zum Aufstellen von ein bis zwei Wagenkasten enthalten. Diese erhöhten Perrons können mit den Laderampen in Verbindung gebracht werden und sind jedenfalls in der Anlage bedeutend billiger und erfordern weniger Terrain als jene Nebengleise mit den nöthigen Ausweichen.

Durch die allgemeine Einführung dieses Systems der rollbaren Wagenkasten würde das bisher so umständliche Rangiren der Güterwagen wesentlich vereinfacht und die umfangreichen Rangirbahnhöfe bedeutend reducirt, sowie die Güterbeförderung selbst bedeutend beschleunigt werden können. Kleinere Sendungen von Güter werden gleich in entsprechend große Kasten verladen, die dann ohne Umzuladen bis an den Bestimmungsort gelangen können. Dies Ueberrollen der Kasten von einem Untergestelle auf das andere, nimmt nur sehr wenig Zeit in Anspruch, das bisherige Rangiren der Züge würde dann ganz überflüssig, die Wagengestelle würden ungleich mehr geschont und die Reparaturkosten bedeutend vermindert werden. Es ist dann z. B. u. a. möglich, die Steinkohlen in den Kasten der Grubenwagen (die überall eine gleichmäßige Form erhalten und in Eisen ausgeführt werden müssen) bis an den Bestimmungsort gelangen zu lassen. Das Ausstürzen der Kohlen aus den Grubenwagen und das sonstige Umladen, was so nachtheilig für die Qualität ist, fällt dann ganz weg. In diesen genau tarifirten Kasten läßt sich das Quantum der Sendungen mit einem Blick bemessen, das umständliche Wiegen der Güter wird entbehrlich, und der einfachere Wagenraumtarif würde sehr leicht eingeführt und das Abrechnungswesen, sowie der ganze Eisenbahnbetrieb wesentlich vereinfacht werden können.

---

6 Bekanntlich durchläuft jeder Güterwagen der deutschen Vereinsbahnen durchschnittlich im Jahr nur circa 2100 Meilen (15 750 Kilometer) oder etwas weniger als die Hälfte der Meilenzahl, welche ein Personenwagen auf den Vereinsbahnen jährlich im Durchschnitt durchläuft. Es hängt dies hauptsächlich mit den verhältnißmäßig lang bemessenen Fristen der Beladung und Entladung, sowie mit dem Aufenthalt bei dem Rangiren auf den Stationen zusammen.

Um dieses System des Absetzens und Aufnehmens der beweglichen Kasten auf die resp. von den erhöhten Perrons auch bei schmalspurigen Bahnen von 1m Spurweite zu ermöglichen, müssen einige Untergestelle der Schmalspurbahn mit drehbaren Platformen versehen werden, um die Gleise für die Kasten auf dem Untergestell (b,b Fig. 2) rechtwinkelig zu den Bahngleisen verstellen und mit den Gleisen für die Wagenkasten auf den Perrons verbinden zu lassen.

Bedeutung der schmalspurigen Secundärbahnen. Werden nach den vorstehend entwickelten Grundsätzen Schmalspurbahnen auf unseren Landstraßen zur Verbindung der zahlreichen, vom Eisenbahnverkehr bis jetzt noch ausgeschlossenen, einigermaßen bevölkerten und gewerbreichen Orte hergestellt, dann wird das deutsche Eisenbahnnetz sich schon bald längs der ganzen Nord- und Ostseeküste hinziehen und bis in die entferntesten bewohnten Gebirgsthäler vordringen, dann wird auch unseren normalspurigen, zuletzt wenig rentablen Bahnen eine Menge neuer Transportgegenstände zugeführt, wodurch sie wieder ertragsfähiger werden.

Erst mit der Verbindung der schmalen Spur werden unsere Eisenbahnen den Höhepunkt ihrer wichtigen culturhistorischen Bedeutung erlangen. Die bisher so verkannten Schmalspurbahnen sind allerdings weniger leistungsfähig als das bis jetzt durchgeführte Bahnbausystem; dieselben werden aber in weniger dicht bevölkerten Gegenden dem Verkehrsbedürfniß vollkommen entsprechen und, was man auch sagen mag, den gewöhnlichen Straßen unvergleichlich überlegen sein. Durch ihre Einführung werden ärmere Gegenden nicht von dem modernen Verkehre ausgeschlossen bleiben und durch den Bau so ausgedehnter neuen Bahnlinien, welche sowohl im Unter- als Oberbau, sowie in den zahlreichen Betriebsmitteln am vortheilhaftesten fast ganz in Eisen ausgeführt werden müssen, wird unsere so schwer darnieder liegende Eisenindustrie wieder neuen Aufschwung erlangen und auf lange Jahre lohnenden Ertrag liefern.

Kidd's transportabler Gaserzeugungsofen.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [d/2].

Zweck der in Fig. 30 (nach Engineer, April 1875 S. 326) veranschaulichten Construction ist eine Beschleunigung in der Erzeugung von Kohlenoxyd zu erzielen, indem durch die glühende Kohlenschicht Dampf

hindurch geblasen wird. Zu diesem Behufe ist über dem Rost, auf welchem glühende Kohlen aufgeschichtet sind, ein kleiner Röhrenkessel C angebracht, welcher durch das Rohr D aus einem höher gelegenen Reservoir continuirlichen Zufluß erhält. Der erzeugte Dampf wird mittels der Röhre E E durch das Blasrohr F unter den Rost eingeblasen und durch die glühenden Kohlen zu Kohlenoxyd und Wasserstoff zersetzt. Das aus dem Ofen bei L abziehende Gasgemisch von Kohlenoxyd, Wasserstoff mit Kohlensäure ist ohne Weiteres zum Heizen anwendbar. Für Beleuchtungszwecke wird es carburirt.

Die Kohlen werden durch den Fülltrichter G aufgegeben, dessen Boden mit von außen zu öffnenden Schiebern H versehen ist, durch welche die Kohle in den Ofenraum herabfällt.

Die Erfindung ist nicht nur für häusliche Zwecke z. B. zum Kochen u. a. bestimmt, sie soll auch in verschiedenen Industriezweigen, wo Leuchtgas als Heiz- und Beleuchtungsmittel benützt wird, zur Anwendung geeignet sein.

Sugg's selbstthätig regulirender Gasbrenner.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [b/2].

Bekanntlich charakterisiren sich alle von Sugg seit Jahren construirten Brenner dadurch, daß sie das Gas aus großen Oeffnungen mit einem sehr geringen Druck zur Verbrennung bringen. Sugg hat von jeher das richtige Princip vertreten, daß man die größte Lichtentwickelung erhält, wenn man das Gas unter einem möglichst geringen Druck verbrennt. Um nun den Druck, wie er in den Gasleitungen stattfindet, zu reduciren, wendete er zuerst von Hand verstellbare Regulirvorrichtungen an, durch welche die Canäle, die das Gas in die eigentliche Brennerkammer führen, mehr oder weniger verengt wurden. Der Consument konnte die Regulirung je nach Bedarf insofern selbst vornehmen, als er durch Zwischenlegen von Papierscheibchen die Verengung der Einströmungsöffnungen zu vergrößern oder zu verringern im Stande war. Da aber die Vorrichtung an und für sich nur in geringem Grade ihrem Zwecke entsprach und überdies das große Publicum theils zu wenig intelligent, theils zu indolent war, um die Regulirung in der erforderlichen Weise wirklich vorzunehmen, so ging Sugg einen Schritt weiter und verband seine Brenner mit seinem allgemein bekannten trockenen

Regulator. Dadurch wurde der Druck, unter welchem das Gas dem Brenner zuströmte, selbstthätig constant erhalten. Neuerdings nun hat er diesen Regulator nach Art des Giroud'schen Rheometers (vergl. 1874 212 469) abgeändert, indem er die Ausströmungsöffnung in den Deckel des Apparates verlegt hat. Das Gas tritt von unten ein und geht um den an einer Membrane C (Fig. 31) aufgehängten Kegel B in den unteren Raum des Regulators. Das Diaphragma hat in der Mitte eine Blechscheibe, in welcher der nach oben hohle und mit seitlichen Oeffnungen versehene Schaft des Ventils B befestigt ist. Das Gas gelangt durch diesen hohlen Schaft aufwärts zunächst in einen mit Schraube H und Regulirconus E versehenen Hut, aus dem es durch seitliche Oeffnungen in den oberen Theil des Regulators und weiter zum Brenner gelangt.

Der Apparat unterscheidet sich vom Giroud'schen Rheometer also nur in zwei Theilen. Erstlich hat Sugg eine Membrane, wo Giroud eine Glocke mit Glycerinabschluß anwendet, und dann ist die Ausflußöffnung durch die Schraube H und den Conus E zu reguliren, während Giroud das Loch in seiner Glocke ohne Regulirung hat. Daß man statt des in der Abbildung angedeuteten Schnittbrenners auch jeden anderen Brenner anwenden kann, braucht kaum erwähnt zu werden. Der neue Sugg'sche Brenner ist mithin die Combination eines zweckmäßigen selbstthätigen Regulators mit einem Brenner, der durch Verbrennung des Gases bei niedrigem Druck eine vortheilhafte Lichtentwickelung gestattet; er erfüllt alle Bedingungen, welche man praktisch an eine zweckmäßige Brennervorrichtung stellen kann und läßt sich insofern sehr wohl auch mit dem Namen eines wirklichen Sparbrenners bezeichnen, Als sehr angenehme Eigenschaften des Brenners sind noch hervorzuheben, daß man, wenn einmal die Flamme regulirt ist, den Lampenhahn jederzeit völlig öffnen kann, daß es ohne Einfluß auf die Flamme ist, ob mehr oder weniger andere Flammen im gleichen Local angezündet oder ausgelöscht werden, und endlich, daß bei diesen Flammen das unangenehme Geräusch wegfällt, welches sonst bei Argandbrennern stattzufinden pflegt.* (Schilling's Journal für Gasbeleuchtung 2c., Mai 1875 S. 361.)

---

* Diesen verbesserten Sugg'schen Gasbrenner liefert die bekannte Fabrik für Gasapparate von A. Faas und Comp. in Frankfurt a. M. D. Red.

Moride's Syphonflasche für Petroleum und ähnliche Flüssigkeiten.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a/3.4].

Das Bulletin de la Société d'Encouragement (Juni 1875 S. 282) bringt die Beschreibung und Abbildungen einer aus Metall hergestellten Kanne oder Flasche, welche sich zur Aufbewahrung und zum Transport von Petroleum und ähnlichen Flüssigkeiten sehr wohl eignet. Aeußerlich ist diese Kanne den für Sodawasser benützten Syphonflaschen ähnlich, im Princip der Construction unterscheidet sie sich aber sehr wesentlich von jenen. Während bei den Sodawasserflaschen die Flüssigkeit durch die unter einer hohen Spannung in der Flasche eingeschlossene Kohlensäure herausgedrückt wird, erfolgt bei dieser Oelkanne der Ausfluß des Petroleums unter ganz denselben Umständen und in ganz gleicher Weise wie bei jeder gewöhnlichen Oelkanne, sobald durch Niederdrücken eines Hebels der innere Verschluß des Ausflußrohres aufgehoben und gleichzeitig der äußeren atmosphärischen Luft der Zutritt auf die Oberfläche des Oels gestattet wird; dabei muß diese Kanne, wie jede gewöhnliche andere, auch schräg gehalten werden. Ist dagegen der Hebel und mit ihm der Verschlußapparat in Ruhe, so findet ein Oelausfluß in keiner Lage der Kanne statt.

In der Fig. 32 bezeichnet A den unten cylindrischen, oben conischen, eigentlichen Oelbehälter, B den Hals der Kanne, in welchem sich der in Fig. 33 im Detail gezeichnete Entleerungsapparat befindet. Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem Metallstück b, welches eine Lederverpackung m trägt und dadurch luftdicht in dem Halse B auf- und niederbewegt werden kann. Mit b fest verbunden, reicht ein gekrümmtes, unten offenes Rohr a in den Oelraum hinein; dieses Rohr gestattet der äußeren Luft den Eintritt in das Innere der Kanne in demselben Maße, als beim Ausgießen von Oel das Volum des letzteren sich vermindert. Der Eintritt der Luft erfolgt durch die Oeffnung c, sobald durch Niederdrücken des Hebels jk der kleine, durch die Liderungen und den Metallkern von b gebohrte Canal d mit ihr in Communication getreten ist. — An dem Rohre a befindet sich ferner, fest mit demselben verschraubt, ein mit einer Ledermanschette überzogener Verschlußconus g, welcher die Verbindung des Inneren der Kanne mit dem Ausgußstutzen f aufhebt, so lange der kleine Apparat außer Function ist. Unterhalb des Metallkörpers b liegt endlich eine kräftige Spiralfeder e, welche den ganzen Mechanismus hochdrückt und sowohl den Oelausfluß, als auch den Luftzutritt so lange absperrt, als nicht beide Communicationen durch Nieder-

drücken des Hebels jk geöffnet werden. — Eine Lederscheibe h vermittelt die sorgfältige Dichtung zwischen der eigentlichen Kanne A und dem aufgeschraubten Halse B; jedoch ist die innere Oeffnung dieser Lederscheibe so weit ausgeschnitten, daß zwischen ihr und dem Conus g der freie, ringförmige Raum i verbleibt, durch welchen das Oel zu dem Ausflußstutzen f gelangen kann. — l ist endlich ein kleiner, an einer Kette befestigter Vorstecker, welcher zugleich den Drehpunkt k des Hebels jk bildet. Durch Abziehen dieses Vorsteckers läßt sich der Hebel gänzlich entfernen und damit der Inhalt der Kanne vollständig unzugänglich machen.

L. R.

Zur Construction von Blitzableitern für elektrische Telegraphen; von Friedr. Schaack, expedirender Secretär in Cöln.

Mit Abbildungen auf Taf. II [c.d/1].

Die bei den verschiedenen Telegraphenverwaltungen im Gebrauch befindlichen Blitzableiter weichen zwar in ihren Formen von einander ab, ihr Princip aber ist gleich, ob nun bei der Construction Spitzen, Schneiden oder Platten angewendet werden. Der Zweck bei allen ist der, dem die Leitung treffenden Blitz einen möglichst bequemen Weg zur Erde darzubieten und dadurch die übrigen Telegraphenapparate vor seinen zerstörenden Wirkungen zu schützen.

Das Princip der vorzugsweise in Anwendung befindlichen Spitzen- und Platten-Blitzableiter ist durch die Figuren 34 und 35 dargestellt. Bei Fig. 34 bezeichnen a und b zwei metallene Kegel, deren Spitzen etwa 0,^{mm}5 von einander entfernt sind. c ist ein Widerstand von feinem Neusilberdraht, welcher die Telegraphenapparate A mit b resp. der Leitung L verbindet. A und a sind mit Erde E verbunden. Tritt von L her ein Blitz ein, so soll derselbe von b nach a überspringen und so zur Erde gelangen, oder doch den Widerstand c abschmelzen, dadurch A ausschalten und so schützen. — In Fig. 35 bezeichnen a und b zwei sehr nahe über einander liegende metallene Platten, welche an den einander zugekehrten Seiten gewöhnlich eine feine Riffelung haben und durch ein dazwischen liegendes Blättchen Papier gegen einander isolirt sind. Die Riffelungen beider Platten kreuzen sich und bilden an den Kreuzungspunkten gleichsam eine Menge Anziehungspunkte für die überspringende Elektricität. Die übrigen Verbindungen entsprechen denen in Fig. 34.

Das Princip ist an und für sich einfach. Betrachtet man aber einen für eine Menge Leitungen construirten Blitzableiter mit seinen vielen Verbindungsklemmen für die Leitungen, Apparate, Widerstände rc. und seine Vorrichtungen zum Ausschalten bei Gewittern und Störungen, so erscheint derselbe äußerst complicirt und zu Störungen einladend. In der That verursachen die Blitzableiter die meisten Störungen in den Stationen, und zwar in Folge atmosphärischer Entladungen, Lockerung der Verbindungen, Brechen der feinen Drähte und Entstehung von Nebenschließungen in denselben, indem leitende Körper und Feuchtigkeit, die nahe beisammen liegenden Theile mit einander verbinden. Die Kosten der Neubeschaffung betragen pro Leitung durchschnittlich 25 M., was bei der Menge der Telegraphenstationen und der bei ihnen aus- und eingehenden Leitungen ein erhebliches Anlagecapital erfordert. Da ferner der Blitz beim Ueberschlagen die Spitzen der Kegel rc. häufig abschmilzt und sie nicht selten mit einander verlöthet, so kann die Herstellung unter Aufwand von Reparaturkosten nur durch den Mechaniker, nicht aber durch den Apparat-Beamten erfolgen, was stets zu Unzuträglichkeiten für den Dienst führt, indem in Ermangelung von Reservekegeln die Apparate eine Zeit lang schutzlos sind.

Die folgende Construction würde allen diesen Uebelständen begegnen und nicht allein ihren Zweck ebenso gut wie jene erfüllen, sondern für 100 Leitungen ein Anlagecapital von höchstens 25 M. und keinerlei Reparaturkosten erfordern; eine durch den Blitz verursachte Störung aber kann der Beamte sofort beseitigen. Dieser Blitzableiter wird am zweckmäßigsten bei der Batterie aufgestellt und vom Batterie-Beamten beaufsichtigt.

Auf den beiden langen Seiten eines etwa 10cm tiefen und breiten Kästchens von Weißblech b sind, wie Fig. 36 im Querschnitt zeigt, zwei isolirende Holzschienen a,a angebracht, welche die Verbindungsklemmen c und c^1 tragen. An c wird die Leitung L geführt, von c^1 geht die Verbindung durch die übrigen Telegraphenapparate A und diese sind andererseits an den Blechkasten geführt, resp. durch diesen mit der Erde E in Verbindung. Die Klemmen c und c^1 sind durch eine weitgewundene Spirale s aus feinem Neusilberdraht verbunden, deren Seidenüberzug einigemale durch eine Kautschuklösung gezogen wurde und so einen dünnen, aber wasserdichten isolirenden Ueberzug bildet. Dieser Blechkasten b wird in der Batteriestube direct auf gutleitende Erde gesetzt oder anderweit mit Erde verbunden und auf dreiviertel seiner Höhe mit Wasser gefüllt. Tritt nun ein Blitzschlag in die Leitung L, so bietet die Spirale s mit ihrem dünnen Ueberzuge demselben eine beinahe directe Verbindung mit dem Wasser resp. der Erde, wobei die Windungen der

Spirale gewissermaßen wie die Spitzen der Kegel, resp. die Riffelungen, als Ueberleitungspunkte betrachtet werden können. Die Spirale wird dabei entweder geschmolzen oder ihr Ueberzug durchgeschlagen, in beiden Fällen also der Weg zu den Apparaten unterbrochen und dem Blitz ein directer Weg zur Erde eröffnet, was bei den bisherigen Constructionen leider nur dann eintritt, wenn die Spitzen mit einander verlöthet werden.

Da die Enden der geschmolzenen Spirale sich möglicherweise an den Blechkasten anlegen, so würde noch ein Zweigstrom durch die Apparate gehen, wenn letztere statt an den Kasten direct an die Erde geführt würden. Bei der Verbindung mit dem Blechkasten stehen die Apparate außerhalb des Stromkreises des Blitzes, sobald die Spirale zerrissen ist. Nach dem Gewitter zieht der Beamte eine Reservespirale ein. Die Länge des Blechkastens richtet sich nach der Anzahl der Leitungen, welche etwa 2^{cm} Abstand von einander erhalten (Fig. 37).

Der dünne Ueberzug der Spirale s stellt dem Entladungsschlage der atmosphärischen Elektricität keinen größeren Widerstand entgegen, als die zwischen den Spitzen und Platten der Blitzableiter befindliche isolirende Luftschicht, welche in trockenem Zustande ja das geringste Leitungsvermögen aller bekannten Isolatoren hat. Der Umstand, daß bei den meisten bisher gebräuchlichen Constructionen die Leitung beim Ueberschlagen des Blitzes nicht immer sofort mit Erde verbunden wird, kann den Apparaten noch immerhin gefährlich werden. Der Draht des Widerstandes c (Fig. 34 und 35) ist gewöhnlich in mehreren Lagen über einander auf eine Hülse gewickelt. Tritt nun auch eine Schmelzung einzelner Windungen ein, so ist bei starken Entladungen dennoch ein Ueberschlagen von Lage zu Lage möglich, und dieses markirt sich an den Apparaten durch das sogen. Knacken (Anziehen des Ankers).

Werden die Spiralen mehrerer Leitungen gleichzeitig durchgeschlagen, oder die Spiralen zerrissen, so ist dem Blitz der directe Weg zur Erde durch das Wasser geöffnet. Es findet dann zwar durch letzteres eine Verbindung der gestörten Leitungen unter sich statt, und der Entladungsschlag, welcher eine derselben trifft, wird Zweigströme in die andern senden, deren Stärke indessen bei der großen Leitungsfähigkeit der Erde gleich Null gesetzt werden darf.

Es mag sein, daß gegen die jetzt üblichen Blitzableiter, welche allerdings eine Zierde unserer Stationen sind und ihren Nimbus Nichtkennern gegenüber wesentlich erhöhen, die vorgeschlagene Construction bescheiden zurücktreten muß. Was dagegen praktischen Werth und ökonomische Vorzüge anlangt, dürfte sie wohl den Vorzug vor jenen haben.

Elektrische Abstimmungstelegraphen.

Nach den Annales télégraphiques, Bd. 2 S. 54 u. 194.

Mit Abbildungen auf Taf. II [b/1].

Bei der zwar einfachen, aber urweltlichen Abstimmungsweise hat jedes Mitglied der Versammlung zweierlei Abstimmzettel, auf welche außer seinem Namen die Worte „dafür“ oder „dawider“ gedruckt sind; diese Zettel werden bei der Abstimmung in Urnen gelegt und dann ausgezählt, was oft mehrere Stunden beansprucht und trotzdem keineswegs ganz zuverlässig ist, wie die häufigen Berichtigungen in den Sitzungsprotokollen darthun. Man hat sich daher bemüht, durch eine automatische Abstimmung an Zeit zu gewinnen und größere Zuverlässigkeit zu erreichen, zugleich aber auch die mit manchen Uebelständen behafteten Abstimmungen durch Aufstehen und Sitzenbleiben zu beseitigen.

Der Telegrapheninspector Saigey schlug 1860 dem Senate eine elektrische Abstimmung vor, doch hat er über seinen Plan Nichts veröffentlicht[1].

Darauf schlugen der Telegraphendirector Clérac und der Civilingenieur Guichenot im Januar 1870 die nachfolgend beschriebenen Abstimmungstelegraphen vor, welche 1) der ganzen Versammlung gestatten sollen, der Abstimmung mit den Augen zu folgen und das Ergebniß derselben noch vor dessen Verkündigung zu bemerken, welche 2) die Stimmen sammeln und 3) aufzeichnen sollen, und welche endlich 4) jedem Abgeordneten die Möglichkeit bieten sollen, von seinem Platze aus sich zu vergewissern, ob seine Stimme gezählt und aufgezeichnet wurde. Dies wird theils auf elektromagnetischem, theils auf elektrochemischem Wege ermöglicht. Zu jeder Seite der Rednerbühne befinden sich zwei große Rahmen, welche in soviel von einander ganz unabhängige Fächer eingetheilt sind, als die Versammlung Mitglieder zählt; der eine Rahmen ist für die bejahenden, der andere für die verneinenden Stimmen; jeder Abgeordnete besitzt also zwei Fächer, das eine im Rahmen der „Ja“, das andere im Rahmen der „Nein“; auf seinem Tische aber hat er zwei

[1] In Deutschland empfahlen Siemens und Halske in Berlin (schon im J. 1859) die Anwendung elektrischer Abstimmungstelegraphen im preußischen Abgeordnetenhause. Im vorigen Jahre aber wurde mit dieser Firma längere Zeit über die Einrichtung solcher Telegraphen im Sitzungssaale dieses Hauses verhandelt, und zwar sollten dieselben mit Magnetinductoren betrieben werden; eine kurze Schilderung ihrer Handhabung brachte die Gartenlaube (Jahrg. 1874 S. 266). — In Nordamerika tauchte nach eben dieser Quelle 1869 ein Vorschlag zu einem Abstimmungstelegraphen auf. D. Ref.

Tasten oder Knöpfe (t und t′ in Fig. 41), welche durch Leitungsdrähte mit den Fächern verbunden sind und ihm gestatten, den Strom der in einem benachbarten Zimmer aufgestellten Batterie nach den Fächern zu entsenden.

Das Innere eines Faches ist in Fig. 38 abgebildet. Der Anker A des liegenden Elektromagnetes E hält eine kleine Scheibe v von greller Farbe und einen Arm b fest, welche beide mit einander verbunden sind und sich um die verticale Achse a drehen können. Sobald der betreffende Abgeordnete den Strom durch den Elektromagnet E sendet, so daß dieser seinen Anker A anzieht, läßt letzterer die Scheibe v frei, und dieselbe wird dann durch eine Spiralfeder r in die Lage v′ gebracht, in welcher sie durch das Fensterchen f dem Abgeordneten sichtbar ist; gleichzeitig schiebt aber der Arm b, indem er in die Lage b′ kommt, eine der in dem geneigten Rohre R befindlichen Elfenbeinkugeln nach der Oeffnung l hin, aus welcher sie in dem verticalen Leitungsrohre n nach einem Sammelrohre gelangt, worin alle Kugeln aus demselben Rahmen sich aufschichten, so daß die letzte gefallene Kugel durch ihre Lage die Anzahl der in diesem Rahmen abgegebenen Stimmen ausdrückt. Die Vorderwand der beiden Sammelrohre bildet nämlich eine dicke graduirte Glastafel. Nach der Abstimmung werden alle Scheiben v und alle Arme b, welche ihre Lage geändert hatten, mittels der stehenden Welle D und der daran befindlichen Finger c von außen in ihre frühere Lage zurückgeführt. In jede Röhre R werden bei Beginn der Sitzung 20 Kugeln eingelegt; sie sind alle von gleichem Durchmesser, aber mit der Nummer oder noch besser mit dem Namen des Abgeordneten beschrieben, damit derselbe auch durch die Glastafel sichtbar werde. Die Tasten (t und t′ Fig. 41) hat jeder Abgeordnete unter persönlichem Verschluß, etwa mittels Buchstabenschloß.

Die französische Kammer hatte im J. 1869, als diese Einrichtung geplant wurde, nur 270 Abgeordnete; ein einziges Sammelrohr konnte da alle Kugeln aufnehmen; jetzt, wo die Nationalversammlung 750 Mitglieder zählt, müßte jeder Rahmen 3 Sammelrohre erhalten, was nur die Unbequemlichkeit im Gefolge hat, daß man die Gesammtzahl der Kugeln derselben Farbe erst durch Addition dreier Zahlen findet. Die Urheber des Planes schlugen daher in ihrem Patente (vom 28. Januar 1870) auch vor, die sämmtlichen Kugeln zu wägen.

Diese Einrichtung ermöglicht, die sofortige Angabe der Stimmen „für" und „wider"; nach der Abstimmung brauchen nur die gefallenen Kugeln herausgenommen zu werden, am Ende der Sitzung aber kann man mit ihrer Hilfe die Abstimmungsliste anfertigen. Auch diese

Arbeit, bei welcher noch Fehler gemacht werden könnten, wollten die Erfinder dem Apparate selbst übertragen; derselbe Strom, welcher die Scheibe sichtbar werden und die Kugeln fallen ließ, soll auch mittels einer sehr einfachen elektrochemischen Presse den Namen des Abstimmenden und seine Abstimmung drucken. Auf eine Metallplatte T (Fig. 39) wird dazu vor der Abstimmung ein mit gelbem Blutlaugensalz getränkter[2] Bogen Papier gelegt; darauf klappt man die Platte T auf eine Tafel C aus Horngummi nieder, in welche metallene Stege x (Fig. 40) eingelegt sind; jeder dieser Stege trägt aber auf seiner oberen, mit dem Papier in Berührung kommenden Fläche erhaben den Namen eines Abgeordneten. Jeder Abgeordnete verfügt wieder über zwei Stege, einen eisernen und einen kupfernen, welche mit seinen Tasten „für" und „wider" durch Drähte so verbunden sind, daß der Strom durch das getränkte Papier gerade an der Stelle hindurch geführt wird, wo dasselbe den Steg berührt; das Blutlaugensalz zersetzt sich daher, wenn der Strom hindurchgeht, verbindet sich aber sofort mit dem Metall des Steges zu einem neuen Körper, welcher beim eisernen Steg blau, beim kupfernen dunkelbraun gefärbt ist. Die Farbe gibt daher über den Sinn der Abstimmung des Abgeordneten Auskunft, dessen Name in ihr auf dem Bogen gedruckt ist.

Man könnte zwar so die sämmtlichen Stimmen für und wider auf demselben Bogen abdrucken; doch erscheint es vorzüglicher, zwei Pressen anzuwenden, die eine für die bejahenden, die andere für die verneinenden. Deshalb blieb man bei der letzteren Einrichtung stehen.

Die elektrochemische Presse allein würde schon einen völlig ausreichenden Abstimmungstelegraphen bilden, bei welchem zu einer Abstimmung in einer noch so zahlreichen Versammlung nur einige Minuten nöthig sind.

Diese Presse kann aber auch beim Namensaufrufe, bei Auszählung des Hauses, zur Feststellung der sich der Abstimmung Enthaltenden, bei der Wahl der Geschäftsführung und dergl. mehr gebraucht werden.

Das getränkte Papier läßt sich mehrere Monate unverändert aufbewahren, es läßt sich also auf lange Zeit hinaus in Vorrath herstellen; nur muß es im Augenblicke seiner Verwendung angefeuchtet werden.

Um jeden Irrthum möglichst auszuschließen, wurde auf jedem Tische zwischen die beiden Tasten t und t′ (Fig. 41) noch eine kleine Bussole N aufgestellt, deren Nadel sich rechts oder links neigt, je nachdem man mit „ja" oder „nein" abstimmt, welche aber sich nur dann bewegt,

[2] Um den Bogen entsprechend feucht zu erhalten, setzt man der Blutlaugensalzlösung etwas salpetersaures Ammoniak zu.

wenn die Scheibe sichtbar geworden, die Kugel herabgefallen und die Abstimmung in der elektrochemischen Presse abgedruckt worden ist. Wenn dagegen durch einen Zufall die Abstimmung sich nicht vollzieht, so wird der Abstimmende davon dadurch unterrichtet, daß seine Nadel unbeweglich bleibt, und dann kann er dem abhelfen, indem er dem Stimmenzähler Nachricht gibt.

Der Stromlauf ist aus Fig. 41 zu erkennen. Der negative Pol der in einem Nebenzimmer aufgestellten Batterie B ist an einem Ausschalter Q auf dem Tische des Präsidenten geführt, welcher mittels dieses Ausschalters den ganzen Apparat der Benützung seitens der Abgeordneten so lange entziehen kann, als nicht eine Abstimmung vorzunehmen ist. Von Q aus führt ein Draht F oder F′ nach den Spulen des Elektromagnetes E oder E′ und dann nach der auf die Scheibe v oder v′ wirkenden Spiralfeder r oder r′; ein anderer Draht f oder f′ läuft von Q nach der Platte T oder T′ der elektrochemischen Presse, und der den Namen des betreffenden Abgeordneten tragende Steg ist durch einen Draht k oder k′ mit einer Contactschraube s oder s′ verbunden, auf welche sich die sichtbarwerdende Scheibe v oder v′ auflegt; von der Achse dieser Scheibe führt ein Draht d oder d′ weiter durch die eine oder andere Windung der Bussole N hindurch nach den Tasten t und t′; die Contactständer e oder e′ dieser Tasten endlich setzt ein Draht mit dem positiven Batteriepole in Verbindung. Drückt also der Abgeordnete z. B. die linke Taste t, so geht der Strom von e und t durch N in d nach v und r durch E in F nach Q und zur Batterie B zurück; E zieht seinen Anker A an, macht so die Scheibe v frei, und diese legt sich auf die Stellschraube s; der während der Bewegung der Scheibe v unterbrochene Strom ist nun wieder geschlossen, geht aber jetzt von v in k durch die elektrochemische Presse und von T in f nach Q und zur Batterie B zurück; weil der Elektromagnet E (mit dem verhältnißmäßig großen Widerstande von 100 bis 150 Einheiten der British Association) jetzt aus dem Stromkreise ausgeschaltet ist, und weil der Widerstand in der Presse fast Null ist, so hat der Strom jetzt eine weit größere Stärke und vermag nun auch die Nadel der Bussolle N abzulenken, welche bisher still stand, weil die Bussole nur wenige Windungen enthält.

Man läßt den Strom erst durch den Elektromagnet und dann durch die Presse gehen, damit er an beiden Stellen möglichst kräftig wirkt. Eine Batterie von 6 Elementen von Marié-Davy (großes Modell) reicht für 6 Plätze aus; für die 750 Abgeordneten sind also 750 Elemente nöthig.

Bei geheimen Abstimmungen braucht man nur die Rahmen durch Vorhänge zu verdecken und die herabgefallenen Kugeln beim Herausnehmen derselben aus den Sammelrohren unter einander zu mengen. In der Presse aber ersetzt man die Stege mit dem Namen durch Stege ohne Namen[3], was durch eine besondere Einrichtung augenblicklich geschehen kann.

Am 8. März 1874 überreichte der Telegraphenbeamte E. A. Jacquin der Nationalversammlung einen Vorschlag, welcher jenem von Clérac und Guichenot sehr ähnlich ist, nur daß die Abstimmung nicht vor den Augen der Versammlung vor sich geht und die Aufzeichnung auf so vielen Blättern erfolgt, als Reihen von Fächern vorhanden sind. Jeder Abgeordnete hat wieder zwei Tasten auf seinem Tische und drückt die rechte oder linke, je nachdem er mit „ja" oder „nein" stimmen will; die Tasten können in einem mittels eines Schlüssels verschließbaren Pulte angebracht werden. Zu jeder Taste gehört ein im Grunde des Sitzungssaales, nahe bei der Geschäftsführung, aufgestellter Behälter von Kugeln, welcher beim Drücken der Tasten je eine Kugel fallen läßt; die weißen und die blauen Kugeln sind in getrennten Räumen aufgeschichtet. Die Kugeln fallen daraus in Trichter und gelangen, der Schwere folgend, in sich verzweigenden Röhren in zwei Urnen. Da alle Kugeln (von Elfenbein oder Glas) genau gleiches Gewicht haben, so braucht man am Ende der Abstimmung blos die beiden Urnen zu wägen, um das Ergebniß der Abstimmung zu erfahren. Darauf entleert man durch eine einzige Umdrehung einer Welle alle jene Behälter, welche nicht arbeiteten, und erfährt so die Zahl der Abwesenden und der sich der Abstimmung enthaltenden. Gibt man jeder Kugel eine Decimaleinheit (z. B. 10g) als Gewicht, so braucht man keinen Rechenknecht, um aus dem Urnengewichte die Stimmenzahl zu finden; das Gewicht der leeren Urne wird natürlich im Voraus tarirt. In jedem Behälter wird außerdem bei jeder Abstimmung automatisch ein Punkt auf je zwei kleine Papierstreifen gemacht, welche vor der Sitzung eingeführt, nach der Sitzung herausgenommen und nummerirt neben einander geleimt werden und dann in den unter einander liegenden horizontalen Zeilen ein vollständiges Bild sämmtlicher Abstimmungen geben.

Die Batterie enthält für jeden Abgeordneten 2 Elemente (Leclanché, kleines Modell), welche in einem mit der Nummer dieses Abgeordneten bezeichneten Kasten stehen; vom positiven Pole läuft ein Draht nach

---

[3] Einfacher wäre es wohl, anstatt des mit Blutlaugensalz getränkten Bogens hierbei einen mit reinem Wasser benetzten in die Presse einzulegen. D. Ref.

dem Elektromagnet des Empfängers und von da nach dem Ambosse der Taste im Pulte des Abgeordneten; der negative Pol steht durch einen Draht mit dem Tastenhebel in Verbindung, welchen eine Feder in geringem Abstande über dem Ambosse erhält. Durch den Druck auf einen äußeren Knopf legt sich der Hebel auf den Ambos und schließt den Strom, ganz ähnlich wie bei den elektrischen Klingeln. Im Empfänger geht der Strom durch den Elektromagnet E (Fig. 42), dessen Anker p auf einem Auslöshebel L sitzt, welcher als Drehachse zwei Schraubenspitzen a und a′ in der Gabel H auf der Säule D besitzt und für gewöhnlich durch die Spannfeder z auf die Stellschraube v an der Säule F aufgelegt wird. Auf dem doppelt schneidenförmigen Ende g dieses Hebels L ruht das schnabelförmige Ende n einer auf zwei Schraubenspitzen e und e′ in zwei Säulen G und G′ gelagerten Schaufel c; zieht der Elektromagnet E seinen Anker p an, so geht die Schaufel c herab und läßt dabei die in ihr liegende Kugel in den Trichter t fallen, woraus dieselbe in die Urne rollt. Bei U (in der Figur jedoch nicht sichtbar) liegt in einer Führung zwischen den Säulen G und G′ eine horizontale Platte, welche mit einem Streifen Papier überzogen wird, damit eine an der Schaufel sitzende Schreibspitze beim jedesmaligen Herabfallen der Schaufel einen Punkt in den Papierstreifen macht. Der Streifen ist im Voraus querüber in Abschnitte mit je drei Feldern getheilt, und zwar sind die ersten Felder dieser Abschnitte für die Abstimmung selbst, die zweiten für die Gegenprobe, die dritten endlich für Stimmenthaltung bestimmt; nach der Abstimmung, aber vor der Gegenprobe, wird der Streifen in sämmtlichen Apparaten um ein Feld verschoben, ebenso nach der Gegenprobe und vor Ermittelung der Stimmenthaltungen; stimmt also der Abgeordnete mit ab, so muß der eine seiner Streifen den Punkt in dem ersten, der andere in dem zweiten Felde zeigen, je nachdem er mit „ja“ oder „nein“ stimmt, die dritten Felder dagegen zeigen keinen Punkt; bei den Abgeordneten endlich, welche sich der Abstimmung enthalten, bleiben die beiden ersten Felder unpunktirt, die beiden dritten aber werden punktirt. Hat endlich ein Abgeordneter aus Versehen falsch abgestimmt, so drückt er bei der Gegenprobe dieselbe Taste, deshalb bleiben die zweiten Felder beider Streifen leer und das dritte Feld desjenigen Streifens, auf welchem bei richtiger Abstimmung der Punkt im ersten Felde erschienen wäre, enthält einen Punkt. Schematisch zeigt dies nachstehendes Tabellchen.

Namen der Abgeordneten		A			B			C			D			E	
Erste Abstimmung.	Abstimmung	•		Ja		•	Nein			Enthalten Abwesend.	•	•	Ja u. Nein (ungiltig)		•	Nein irrthüml.
	Gegenprobe		•		•											
	Abwesend*							•	•					•		
Zweite Abstimmung																

* Oder Enthalten.

Die Streifen einer ganzen Abtheilung von Empfängern sind auf derselben Platte U befestigt. Uebrigens reichen die sämmtlichen Platten mit dem einen Ende zwischen ein System von verticalen Stäben hinein, welche mit sich paarweise entsprechenden Löchern versehen sind; man befestigt sie durch Schrauben, so daß man zur rechten Zeit nur die Stäbe um ein Stück fortzuschieben braucht, um die Streifen aller Empfänger um ein Feld fortzurücken; dazu aber ist das System von verticalen Stäben mit einer Zahnstange ausgerüstet, in welche ein vom Motor aus in Umdrehung versetztes Getriebe eingreift.

Wollte man die Schaufeln sämmtlicher Empfänger mit der Hand mit Kugeln füllen, so würde dies viel Zeit kosten. Daher wurde hinter jeder Abtheilung von Empfängern eine horizontale, zu der Linie, in welcher die Achsen der Schaufeln c (Fig. 42) liegen, parallele Achse A angebracht; auf dieser sitzt zunächst gegenüber jeder Schaufel ein Doppelarm EE′ und zwar in derselben Ebene mit einem an der Schaufel angebrachten Daumen x; ist die Schaufel herabgefallen, und man läßt dann die Achse A eine halbe Umdrehung machen, so wirkt der Arm E oder E′ (abwechselnd) so lange auf den Daumen x, bis die Schaufel c mit dem Schnabel n etwas über das Ende g des Hebels L gehoben ist; das Ende g geht dabei ein wenig mit in die Höhe, wird dann aber von der Spannfeder z wieder auf die Schraube v gelegt, und nun legt sich der Schnabel n auf die obere Fläche von g. Es muß jetzt nur noch eine Kugel in die Schaufel c gelegt werden. Auf der Achse A sitzt ferner ein Getriebe R, welches in das auf die zu A parallele Welle B aufgesteckte Zahnrad R′ eingreift; die Welle B trägt ferner ein Zellenrad K, welches sich innerhalb einer feststehenden Trommel T so umdreht, daß seine Scheidewände an der inneren Trommelwand hinstreifen; in jeder Zelle ist Raum für eine einzige Kugel. Die Trommel T besitzt oben und unten ein cylindrisches Loch o und o′; beim Füllen der Trommel mit Kugeln schließt man das untere und legt dann in jede der (12) Zellen eine Kugel durch das Loch o′, indem man dabei natürlich das Zellenrad umdreht; öffnet man das Loch o wieder, so fällt die erste

Kugel in die Schaufel c herab; nach deren Verwendung bei der ersten Abstimmung aber macht die Achse A eine halbe Umdrehung und dreht dabei durch R und R′ das Zellenrad K um eine Zelle weiter, und es fällt eine frische Kugel in die inzwischen wieder aufgestellte Schaufel c herab.

Nach jeder Abstimmung müssen die noch in den Schaufeln befindlichen, nicht verbrauchten Kugeln aus dem Apparate entfernt werden, weil diese die nächste Abstimmung fälschen würden. Zu diesem Behufe ist ein runder Tisch aus hartem Holze vorhanden, in dessen horizontaler Platte auf der Oberseite zwei durch eine stehengebliebene Leiste von einander getrennte Furchen entlang dem ganzen Umfange laufen. In jeder Furche liegt querüber eine der Anzahl der Empfänger gleiche Anzahl von kleinen, gegen einander isolirten Platten aus Metall (Kupfer); die in demselben Halbmesser liegenden beiden Platten in beiden Furchen bilden ein Paar, und jedes Paar steht durch Leitungsdrähte mit den Klemmschrauben eines Empfängers in Verbindung; streicht man daher mit einem kleinen Griffel, dessen zwei metallene, jedoch gegen einander isolirte Schenkel mit den beiden Polen einer Batterie verbunden sind, durch die beiden Rinnen hindurch und berührt so nach und nach alle Paare, so geht der Strom nach einander durch alle Empfänger und entleert die noch nicht entleerten. Als Griffel dient ein kleiner Wagen, welcher an einem über dem Tische befindlichen horizontalen Arme befestigt ist, sich mittels einer Kurbel und einer Achse in der Mitte des Tisches drehen läßt und bei einem Umlaufe die Entleerung veranlaßt.

Als Motor benützt man Gewichte oder Handkurbeln. Man könnte auch eine elektromagnetische Maschine aufstellen, für welche die ganze Batterie stets, mit Ausnahme der kurzen Zeit der Abstimmung selbst, zur Verfügung stehen würde.

Durch Hilfsvorrichtungen werden vollzogen die Numerirung der Kugeln, die rasche Controle der durch die Wägung gelieferten Angaben mittels eines Zählers u. s. w.

Der Telegraph für eine Versammlung von 700 Mitgliedern würde etwa 4^{cbm} Raum erfordern; die Aufstellungskosten würden sich auf 60 000 Franken belaufen, die Unterhaltungskosten nur gering sein.

Trotz der großen Zahl von (1500) Elektromagneten können die Abstimmungstelegraphen einfach und sicher arbeiten, weil kein Elektromagnet von den anderen abhängig ist; wollte man sich aber durch diese Zahl und die ihr entsprechende Höhe der Anlagekosten abschrecken lassen, so bliebe immer noch die Anwendung der viel billigeren elektrochemischen Presse übrig. Eben so wenig fallen gegenüber der großen Zeitersparniß

und Arbeitsverminderung die Einwände ins Gewicht, daß 1) die neue Abstimmungsweise eine Abänderung der jetzigen parlamentarischen Gewohnheiten nach sich ziehen müsse, daß sie 2) den Abgeordneten derselben Partei eine Verabredung unter einander über die Abstimmung erschwere, und daß sie 3) den Abgeordneten, welche sich durch die Debatten noch nicht über ihre Abstimmung klar geworden seien, nicht so lange Bedenkzeit gewähre wie die bisherige Abstimmungsweise. Letztere beide Einwände ließen sich einfach dadurch beseitigen, daß der Vorsitzende vor jeder Abstimmung und für dieselbe je nach deren Wichtigkeit 10 bis 20 Minuten frei gibt.

Unsere Quelle ergänzt diese Mittheilungen nach dem Bulletin de l'Association scientifique de France folgendermaßen.

J. Morin hatte sich bei seinem Abstimmungstelegraphen die Aufgabe gestellt, die lange und peinliche Arbeit und den großen Zeitaufwand bei der jetzigen Abstimmungsweise zu vermindern. Er fertigte ein Modell für 12 Abgeordnete; dasselbe enthielt einen Rahmen mit 12 runden Oeffnungen unter den Namen der Abgeordneten; von jeder dieser Oeffnungen liefen Drähte nach dem Platze des betreffenden Abgeordneten. Darunter befanden sich zwei kleine Oeffnungen, welche während der Abstimmung durch Deckel verschlossen waren, wogegen am Ende derselben die Deckel verschwanden, und die Zahl der Stimmen „für" und „wider" in diesen Oeffnungen sichtbar ward. Drückte der Abgeordnete den einen oder den anderen von zwei verschiedenfarbigen Knöpfen auf seinem Tische, so erschien in der Oeffnung unter seinem Namen eine mit dem gedrückten Knopfe gleichfarbige Scheibe und verschloß die Oeffnung; das Erscheinen der einen Scheibe machte aber ein nachträgliches Erscheinen der anderen, also eine doppelte Abstimmung, unmöglich. Hatte sich der Vorsitzende überzeugt, daß Jederman abgestimmt hat, so drückte er einen besonderen Knopf auf seinem Tische, und die Maschine begann sofort das Addiren. Bei diesem Geschäfte wurden durch eine höchst sinnreiche Einrichtung die Weißen von den Schwarzen gesondert, und die dadurch gefundenen beiden Summen erschienen in den beiden unteren dafür bestimmten Oeffnungen am Rahmen, deren Deckel in diesem Augenblicke verschwanden. Sowie der Vorsitzende die Maschine addiren ließ, entzog sich jedem Abgeordneten die Füglichkeit, abzustimmen; keiner konnte daher die Addition stören. Auf der Rückseite der Maschine befand sich ein Satz Nadeln, deren jede einer Oeffnung entsprach und die Abstimmung nach deren Vollzug auf ein dazu vorbereitetes Blatt zu drucken befähigt war. Ein an der Seite der Maschine angebrachter Hebel gestattet, Alles in den

Anfangszustand zurückzuversetzen und augenblicklich für eine neue Abstimmung bereit zu machen.

Falls eine geheime Abstimmung nöthig war, konnte man durch eine sehr einfache Vorrichtung mit einem Schlage die Namen vom Rahmen verschwinden lassen und die Oeffnungen auf mehrere verschiedene Weisen unter die Abgeordneten vertheilen, so daß Niemand die jedesmal gewählte Vertheilung zu errathen vermochte.

Der Erfinder gibt an, daß bei 750 Abgeordneten jede Abstimmung nur 1 Minute erfordern würde. Die vollständige Maschine würde 100 Franken für jeden Abgeordneten kosten.

Schon im J. 1849 hat Oberst Martin de Brettes der Nationalversammlung den Plan zu einem Abstimmungstelegraphen vorgeschlagen, welcher autographirt und damals in mehreren Zeitschriften wieder abgedruckt worden ist. Der später vervollkommnete und vereinfachte Apparat, mittels dessen die Abstimmung vollzogen und die abgegebenen Stimmen angezeigt, autographirt und controlirt werden sollten, enthielt außer den elektrischen Leitungen und Batterien einen Zeichensender, Zeichenempfänger, einen autographischen Apparat und einen mechanischen Controlapparat. Der Zeichensender, mittels dessen abgestimmt wurde, hatte auf dem Pulte jedes Abgeordneten zwei Tasten, eine weiße für „ja" und eine schwarze für „nein". Alle Pulte waren numerirt und mittels eines Schlüssels verschließbar. Die Abstimmung erfolgte durch Niederdrücken einer Taste, wodurch ein nach dem Zeichenempfänger führender Stromkreis geschlossen wurde. Der Zeichenempfänger bestand aus zwei Rahmen zu beiden Seiten des Vorsitzenden; jeder Rahmen enthielt so viel Fenster, als Abgeordnete vorhanden waren, und die elektrischen Ströme machten die für gewöhnlich die Fenster verschließenden leichten Schirme verschwinden und ließen so die Nummern derjenigen Pulte sichtbar werden, welche jene Ströme sendeten. Die nach jedem Rahmen geführten elektrischen Leitungen liefen aber auch weiter nach einem Druckapparate. Der autographische Apparat bestand aus zwei Druckapparaten, einen für die „ja" und einen für die „nein"; in jedem von beiden veranlaßten die Ströme auf einem entsprechend abgetheilten Papiere den Aufdruck einer Marke, der Nummer oder des Namens des Abgeordneten. Eine einzige Batterie von wenig Elementen dürfte bei Benützung von Zweigströmen mit Schließungskreisen von gleichem Widerstande zum Betrieb ausreichen; sie könnte so eingerichtet werden, daß die Zink und Kohlen sämmtlicher Elemente in die Erregungsflüssigkeit eingetaucht und aus derselben ausgehoben werden können. Der mechanische Controlapparat ließ stets eine Kugel von der

Farbe des niedergedrückten Knopfes fallen und in den für diese Farbe bestimmten Zählraum laufen.

Vor jeder Abstimmung läßt der Vorsitzende die Vorhänge vor den beiden Rahmen nieder, taucht die Batterie ein und setzt die autographischen Apparate in Bereitschaft; darauf drückt jeder Abgeordnete auf denjenigen seiner beiden Knöpfe, welcher seine beabsichtigte Abstimmung bewirkt; dann hebt der Vorsitzende die Batterie wieder aus, und Niemand kann mehr stimmen. Nun werden bei namentlicher Abstimmung die Vorhänge gelüftet, die Nummern der Stimmen für und wider abgelesen und aus einem Buche die zugehörigen Namen entnommen. Die automatisch bedruckten Blätter geben ebenfalls die Nummern und Namen der für und wider Abstimmenden; dies dient als erste Controle, eine zweite liefert der automatische Controlapparat durch seine numerirten Kugeln. Der minderwichtige Zeichenempfänger und selbst der bei automatischer Aufzeichnung der Stimmen überflüssige mechanische Controlapparat könnten wegbleiben und dann schrumpft das Ganze zu einem autographischen Abstimmungsapparate zusammen. E—e.

Ueber Stahlbronze.

Mit Abbildungen auf Taf. 11 [c/1].

Die Frage der sogen. Stahlbronze als Ersatz des Gußstahles bei der Neubewaffnung der österreichischen Artillerie ist, nachdem sie lange ein Gegenstand heftigen Streites in militärischen und publicistischen Kreisen gewesen, nunmehr einer vorläufigen Entscheidung zugeführt worden. Das zur Erprobung des neuen, von Generalmajor Ritter von Uchatius vorgeschlagenen Materiales ernannte Comité hat sich nach ausführlichen Versuchen mit 27 von 28 Stimmen für Annahme der Stahlbronze ausgesprochen, und wenn hiernach auch die definitive und allgemeine Einführung derselben in der österreichische Artillerie noch nicht entschieden ist, so steht doch fest, daß in kurzem mit der Erzeugung dieser Geschütze in größerem Maßstabe begonnen werden soll derart, daß heute schon bedeutende Bestellungen der dafür erforderlichen Werkzeugmaschinen effectuirt sind.

Es wird somit auch die Leser dieses Journals interessiren, einiges Nähere über dieses neue Material, sowie den unstreitig äußerst gelungenen Fabrikationsproceß desselben zu erfahren, und wir benützen zu unserer Darstellung einen Vortrag, welchen Generalmajor R. v. Uchatius schon

im J. 1874 im Artillerie-Arsenale gehalten hat und seitdem noch durch einige Mittheilungen in Stummer's Ingenieur ergänzte. Zum Schluß möge auf Grund der hier gemachten Bemerkungen und mit Bezug auf neuerdings bekannt gewordene Versuchsresultate eine kurze Kritik über den Werth und die Originalität dieser Erfindung, sowie die daran zu knüpfenden Erwartungen folgen.

Der Grundgedanke, auf welchem die Erzeugung der Stahlbronze beruht, ist die Thatsache, daß die Metalle durch Beanspruchung über ihre Elasticitätsgrenze, somit bei bleibender Formveränderung eine Erhöhung ihrer Härte und Festigkeit erfahren.[1]

Dieselbe ist je nach der Natur des Materiales mehr oder weniger beträchtlich und hängt bei Legirungen wesentlich von der Zusammensetzung derselben ab.

Hier handelte es sich nun darum, auf diesen Erfahrungen weiterbauend, eine praktische Anwendung derselben für die Geschütze zu finden, und es ist Uchatius' unleugbares Verdienst, diesen Schritt mit aller Umsicht und Sorgfalt versucht und, wie der Erfolg lehrt, auch glücklich durchgeführt zu haben. Gewöhnliche Kanonenbronze, deren Festigkeit vor der Behandlung nach Uchatius' Methode 22,6 betrug, leistete nach derselben einer Spannung von 48^k pro 1^{qmm} Widerstand, ehe sie riß; gleichzeitig aber behielt, neben dieser außerordentlichen Erhöhung der Festigkeit und Härte des Kernes, der äußere Theil des Rohres bei geringerer Festigkeit seine volle Weichheit und Zähigkeit und gewährte so alle die Vortheile, wie sie sonst nur beringten Geschützen zukommen. Und hierin liegt eben die große Vollkommenheit und Sicherheit der nach dieser Methode erzeugten Geschütze — Umstände, welche, wenn es möglich ist, die Legirung stets vollkommen homogen zu erhalten und die Bildung von Zinnflecken zu vermeiden, sie entschieden über die unberingten Stahlgeschütze stellen.

Folgendes ist nun der Gang des von Uchatius eingeschlagenen Verfahrens, soweit dasselbe aus den Eingangs erwähnten Publicationen hervorgeht.

Zunächst ward constatirt, daß durch den Coquillenguß, in Folge der raschen Erstarrung der Legirung, eine Homogenität der Bronze erzielbar war, die sonst nur durch Compression des flüssigen Materiales, hier aber bei weitem schwieriger, hervorgebracht werden konnte. Als erste Bedingung mußte somit eine dem Coquillenguß ähnliche Herstellung der

---

[1] Man vergleiche hierüber die interessanten Beobachtungen von Prof. Thurston, welche im Schluß seiner Abhandlung (Untersuchungen über Festigkeit und Elasticität der Constructionsmaterialien — 1875 **216** 465 ff.) zusammengefaßt sind. D. Ref.

inneren Höhlung des zu gießenden Geschützrohres möglich gemacht werden. Ferner aber zeigte diese in Coquillen gegossene Bronze im höchsten Grade die Fähigkeit, durch den Proceß des Walzens im kalten Zustande an Härte und Festigkeit zuzunehmen. Schon beim Kaltwalzen bis zu einer ganz geringen Längenstreckung erreichte die Bronze die Festigkeit, Elasticität und Härte des Geschützstahles, wie aus der am Schlusse beigefügten vergleichenden Tabelle in der Colonne „Coquillenbronze gewalzt" ersichtlich ist. Ungewalzt erreicht dieselbe ihre Elasticitätsgrenze schon bei 4^{k} pro 1^{qmm} und läßt nur eine elastische Ausdehnung von 0,4 pro Mille zu, während, wenn sie eine bleibende Streckung von 0,004 ihrer Länge erfahren hat, die Elasticitätsgrenze auf 17^{k} und die elastische Streckung auf nahezu 2 pro Mille steigt.

Hieraus folgt, daß wenn man die Bohrung der neuen Feldgeschütze, welche 87^{mm} beträgt, nur um $0{,}004 \times 87 = 0^{mm}{,}348$ im kalten Zustande auftreibt, der elastische Widerstand schon auf das Vierfache erhöht wird.

Nachdem dergestalt die zu erfüllenden Bedingungen aufgestellt und die zu erwartenden Resultate bestimmt waren, ward nun mit den nöthigen Vorversuchen betreffs der für den Coquillenguß passendsten Legirung begonnen. Bei denselben zeigte sich, daß die 12 proc. Bronze (nach der dem Kupfer beigefügten Zinnmenge classificirt) das Kaltwalzen nicht aushielt, während die 10-, 8- und 6 proc. Bronze sich im allgemeinen für die neue Methode als brauchbar erwiesen. Von denselben ward nach Angabe des Erfinders bei weiteren Versuchen die 8 proc. Bronze als für den Coquillenguß am passendsten erkannt und soll nunmehr ausschließlich angewendet werden.

Die bis jetzt angestellten Versuche hatten stets nur mit dem der Coquille angrenzenden Theile des Materiales stattgefunden; derselbe zeigte beim Gießen von vollen Cylindern schöne goldfarbige Krystalle, welche sich ca. 40^{mm} gegen innen zu erstreckten und dann allmälig in eine graue feinkörnige Masse übergingen, welche den Kern des Cylinders bildete. Die innere Masse ist nun zum Kaltwalzen durchaus nicht geeignet; es ist somit klar, daß durch Ausbohren und Auftreiben derartig gegossener Cylinder keine entsprechende Innenfläche des Geschützrohres zu erhalten wäre. Daher muß selbstverständlich der Guß mit Innenkühlung stattfinden, und boten sich dazu zunächst die verschiedenen zuerst bei Herstellung gußeiserner Rohre angewendeten älteren Methoden dar.

Es ward versucht, die gewöhnliche Innenkühlung mittels eines mit Lehm umhüllten Eisenrohres anzuwenden, durch welches während des Gusses Luft oder Wasser getrieben wurde, ohne daß die entsprechende

Qualität der Bronze erzielt werden konnte, da die Kühlung zu gering war. Umgekehrt ward bei Anwendung eines ohne jede Umhüllung eingesetzten Bronzerohres, durch welches Wasser circulirte, die Qualität des Materiales zwar vortrefflich, aber in Folge zu starker Kühlung des inneren Theiles erhielt derselbe bei der nur langsam nachfolgenden Contraction der äußeren Masse radiale Längenrisse, wie dies in Fig. 43 dargestellt ist.

Weitere Versuche mit verschiedenen Kernröhren aus Bronze mißlangen gleichfalls, und es blieb nur mehr eine Methode der Innenkühlung, welche in der Augsburger Geschützgießerei theilweise in Anwendung steht, zu versuchen, nämlich das Einsetzen eines massiven Bronzecylinders, der nach dem Gusse wieder ausgebohrt wird.

Dort wird nur ein kurzes, durch den Laderaum reichendes Stück eines Bronzekernes eingesetzt, um an dieser Stelle der Bohrung die Zinnflecken und folglich das Ausbrennen zu vermeiden; hier aber mußte ein durch die ganze Länge der Form reichender Cylinder eingesetzt werden, um an der ganzen Bohrungsoberfläche veredelte Bronze zu erzeugen.

Dieser Bronzecylinder hatte 66^{mm} Durchmesser und gab den gewünschten Erfolg in der vollkommen entsprechenden Qualität des inneren Rohres; dagegen machten die stellenweise auftretenden Blasenlöcher, durch die vom Kerne austretende Luft entstanden, das Gußstück zum Geschützrohre unbrauchbar. Weitere Versuche mit Bronzekernen schwächerer Dimensionen ergaben ähnliche Resultate; bei 50^{mm} Durchmesser schmolz der Bronzekern und gab so die Minimalgrenze an.

Nachdem aber, um die an dem Kerne auftretenden Blasen durch Ausbohren entfernen zu können, möglichst geringe Dimensionen des Kernes nothwendig erschienen, so griff man endlich statt Bronze zu gegossenem Kupfer, welches einen höheren Schmelzpunkt besitzt.

Die Kerne waren 50^{mm} stark und ergaben sehr günstige Resultate, „aber erst als zur Innenkühlung Cylinder aus geschmiedetem Kupfer zu Gebote standen, trat jener Grad von Sicherheit des Gelingens ein, der zu einem Antrage auf Ausdehnung der Versuche im Großen berechtigte.“ [2]

Generalmajor R. v. Uchatius schlug damals die in Fig. 44 dargestellte Form zum Guß der Geschützrohre vor, und dieselbe dürfte wohl inzwischen ziemlich unverändert beibehalten worden sein. In derselben

[2] In der neuesten Zeit wendet die Augsburger Geschützgießerei, nachdem kupferne Kerne ohne Erfolg versucht worden waren, Kernstangen aus Schmiedeisen an und hat mit denselben äußerst günstige Resultate erzielt. Die Eisenstange, welche bis durch den Anguß hindurchgeht, wird vor dem Gusse mit Graphit oder Petroleum bestrichen und nach dem Erkalten ausgebohrt. D. Ref.

Typen der Geschützmetalle.

Last. k pro 1qmm	Gußeisen aus einem 9zöller.		Bronze ordinäre aus einem 8pfünder.		Bronze Coquillen-Guß natürlich.		Bronze Coquillen-Guß gewalzt.		Schmiedeisen (steirisch) in dünnen Stäben.		Krupp'scher Stahl aus einem 6pfünder.		Stahlbronze nächst der Bohrung.		Stahlbronze nächst der Außenwand.	
	Streckung in 0,00001 der Länge.															
	elast.	bleib.	elast.	bleib.	elast.	bleib.	elast.	bleib.	elast.	bleib.	elast	bleib.	elast.	bleib.	elast.	bleib.
1	2	0	10	0	8	0	2	0	4	0	1	0	3	0	3	0
2	10	0	15	0	15	0	7	0	9	0	3	0	5	0	14	0
3	15	0	25	0	25	0	10	0	11	0	7	0	8	0	25	0
4	22	0	**35**	**0**	**40**	**0**	22	0	14	0	12	0	14	0	35	0
5	27	0	47	1	53	2	37	0	18	0	16	0	20	0	55	0
6	**33**	**0**	56	4	62	4	50	0	22	0	20	0	26	0	65	0
7	38	2	66	7	70	6	60	0	24	0	25	0	33	0	**78**	**0**
8	47	4	77	11	79	8	73	0	27	0	30	0	40	0	86	3
9	54	5	88	20	87	10	86	0	31	0	**34**	**0**	48	0	93	7
10	61	6	101	32	100	13	96	0	35	0	39	3	54	0	103	12
11	68	8	110	52	108	22	107	0	**37**	**0**	44	5	60	0	112	18
12	76	10	120	96	115	47	117	0	40	2	50	7	66	0	129	26
13	84	14	—	—	130	117	128	0	42	3	55	10	73	0	135	45
14	92	19	—	—	150	327	139	0	45	4	60	14	80	0	160	125
15	101	24	—	—	170	380	149	0	48	5	65	20	88	0	—	—
16	110	30	—	—	192	441	159	0	52	6	71	31	95	0	—	—
17	120	35	—	—	—	—	**170**	**0**	57	7	76	38	102	0	—	—

18	130	50	—	—	—	—	179	2	62	8	81	48	**110**	**0**	—	—
19	142	65	—	—	—	—	193	5	67	8	85	120	115	2	—	—
20	157	81	—	—	—	—	203	8	72	9	90	252	121	3	—	—
21	—	—	—	—	—	—	215	10	77	10	98	360	127	5	—	—
22	—	—	—	—	—	—	222	12	82	12	110	586	134	7	—	—
23	—	—	—	—	—	—	239	14	88	14	—	—	142	8	—	—
24	—	—	—	—	—	—	252	18	93	16	—	—	152	10	—	—
Absolute Festigkeit .	24,20		22,60		30,50		50,66		47,00		48,00		48,75		33,00	
Elasticitätsgrenze .	6		4		4		17		11		9		18		7	
Streckung in Proc. der Länge, elast.	0,033		0,035		0,040		0,170		0,037		0,034		0,110		0,075	
Streckung in Proc. der Länge, beim Reißen	0,40		15,0		40,0		2,1		22,0		21,4		2,5		40,0	
Querschnitt an der Rißstelle . . .	0,96		0,66		0,54		0,96		0,62		0,50		0,96		0,58	
Härte (Kerbenlänge)	10,2		12,5		12,5		10,2		10,5		10,5		10,5		12,0	
Stäbchen von 0qc,5 Querschnitt bricht bei Stößen von 1mk,2	1		1 bis 10		—		—		—		209		255		146	

ist A die äußere, zweitheilige Coquille aus Gußeisen, B der eingesetzte Kern aus geschmiedetem Kupfer, C endlich ein mit Formsand ausgekleideter Aufsatz zur Herstellung des entsprechenden Angusses.

Die auf diese Weise erzeugten Rohre[3] werden nun in entsprechender Weise außen abgedreht und innen ausgebohrt, jedoch nicht auf die volle Bohrung von 87^{mm}, sondern nur auf 80^{mm} und hierauf durch Stahlkolben, welche vorne etwas conisch zugedreht sind, auf den erforderlichen Durchmesser ausgetrieben.

Zum Durchpressen werden starke hydraulische Pressen verwendet; die Stahlkolben sind von sechs verschiedenen Größen, von denen der erste und zweite sich um 2^{mm} unterscheiden, die beiden letzten jedoch, in Folge des fortwährend wachsenden Widerstandes, nur mehr um $\frac{1}{2}^{mm}$ differiren dürfen. Während sich hierbei der innere Durchmesser um 7^{mm} entspr. 8,75 Proc. erweitert, erfährt der äußere Durchmesser an der Mündung nur eine Ausdehnung von 2 Proc., und der äußere Theil behält somit bei geringerer Härte und Festigkeit die in so hohem Grade erwünschte normale Zähigkeit der natürlichen Bronze.

Auf diese Weise erhält das ganze Rohr — genau entsprechend dem Verhalten der beringten Stahlgeschütze — eine nach außen successiv abnehmende elastische Spannung um den inneren Kern, die sich auch sofort nach dem Durchpressen des letzten Preßkolbens dadurch geltend macht, daß die Bohrung sich wieder um 4 pro Mille verkleinert. Dasselbe Phänomen zeigt sich, wenn von dem äußeren Rande eines gepreßten Cylinders ein schwacher Ring abgestochen wird. Noch ehe das Messer den letzten dünnen Span weggenommen hat, springt der Ring von selbst herab und zeigt einen kleineren Durchmesser als der Cylinder, von welchem er abgestochen ist.

Die innere Bohrung des Rohres ist vollkommen glatt, hat die Härte des Geschützstahles und bedarf nur mehr des Einschneidens der Züge.

Dieses ist in kurzer Schilderung — und soweit es bekannt gemacht wurde — das Verfahren, nach welchem Uchatius das Material der neuen österreichischen Geschütze herstellen will; die Resultate bezüglich Härte, Elasticität und Festigkeit, welche die Stahlbronze im Vergleiche mit anderen Materialien ergibt, hat der Erfinder nach seinen eigenen, gewiß mit der größten Sorgfalt angestellten Versuchen in der vorstehenden Tabelle (S. 126 u. 127) angegeben.

[3] Bei der Abhaltung seines Vortrages standen dem Erfinder nur kürzere Probecylinder zu Gebote, welche auf die nachfolgend beschriebene Weise behandelt wurden und die in der Tabelle (S. 126 u. 127) angegebenen Werthe ergaben. Inzwischen ist aber bei den zahlreichen ausgeführten Probegeschützen dasselbe Verfahren im Großen und mit vollkommenem Erfolge ausgeführt worden. D. Ref.

Diese Tabelle ist so klar zusammengestellt, daß wenige Worte zu ihrer Erläuterung genügen.

Zunächst werden die Längendehnungen getrennt in bleibende und elastische bei verschiedenen Belastungen von 1 bis 24^k pro 1^{qmm}; dabei ist die größte elastische Dehnung, welche der Erreichung der Elasticitätsgrenze entspricht, durch fette Ziffern hervorgehoben. Hier ist vor allem die außerordentliche Verschiedenheit der Stahlbronze im Inneren und an der Außenwand (die beiden letzten Colonnen) auffallend, ferner im Vergleiche mit Geschützstahl die große elastische Streckung der ersteren (0,11 gegen 0,034 Proc.) sowie die geringe bleibende Deformation bis zum Bruche (2,5 gegen 21,4 Proc.).

Die Außenwand entwickelt dagegen bei geringerer Bruchfestigkeit eine kolossale Zähigkeit, indem sie sich bis zum Bruche um 40 Proc. bleibend streckt.

Die Elasticitätsgrenze der inneren Stahlbronze ist dem obigen entsprechend selbstverständlich viel höher als beim Gußstahl, die Bruchfestigkeit — 48 und $48^3/_4$ — bei beiden ziemlich gleich; ebenso die Härte, welche durch die Kerbenlänge eines rund abgeschliffenen Meisels gemessen wird, der mit constanter Federkraft wider das zu prüfende Material anschlägt.

Endlich ist noch die in der untersten Zeile dargestellte Festigkeit gegen Stöße zu bemerken (gemessen durch die Anzahl der bis zum Bruche ausgehaltenen Stoßwirkungen eines fallenden Gewichtes von der Intensität 1^{mk},2), welche gleichfalls mit 255 gegen 209 zu Gunsten der Stahlbronze ausfällt.

Hiernach kommt Uchatius zu folgenden Schlußfolgerungen in der Vergleichung zwischen Stahl und Bronze.

„1. Die auf diese Art erzeugten Bronzerohre sind bezüglich der Haltbarkeit nur mit den beringten Stahlrohren zu vergleichen, da sie im Inneren dieselbe Festigkeit, Homogenität und Härte besitzen, und in denselben ein der Sprengwirkung des Pulvers mit Uebermaß entgegenwirkender, elastischer Druck von Außen nach Innen im Vorhinein hergestellt ist.

2. Ist die Qualität des Metalles im Stahlbronzerohre in jeder Schichte von der Bohrung gegen die Außenfläche zu eine andere, u. z. gerade so, wie es der Zweck erfordert, nächst der Bohrung am meisten fest, hart und elastisch; dann nehmen diese Eigenschaften ab und wächst die Zähigkeit. Die Elasticität im Inneren und die Zähigkeit außen sind größer als beim Stahl.

3. Die elastische, der Sprengwirkung im Vorhinein entgegenwirkende Spannung von Außen gegen Innen zu ist in Stahlbronzerohren continuirlich durch alle Schichten hergestellt.

Die neutrale Schichte, wo sich der Druck von Innen nach Außen und von Außen nach Innen das Gleichgewicht hält, liegt ganz nahe der Bohrung.

Soll ein Rohr aus Stahlbronze zerspringen, so müßte die Elasticität der ganzen Wandstärke zugleich und endlich die ungeheure Zähigkeit der äußeren Schichten, welche 40 Proc. Streckung ohne Riß ertragen, überwunden werden.

Beim beringten Stahlgeschütze, wo die neutrale Schichte an der Berührungsstelle des Kernes und der Ringe liegt, muß der Stoß der Sprengwirkung beinahe ganz von den Ringen aufgefangen werden. Wird ihre Elasticitätsgrenze hierbei nicht überschritten, so hält das Rohr aus; springt aber durch ein Uebermaß des Pulverstoßes ein Ring ab, so werden die übrigen Theile wahrscheinlich nachfolgen.

4. Was das Ausbrennen der Geschützrohre betrifft, so habe ich mir, seitdem ich das (Tilghman'sche) Sandgebläse auf der Wiener Weltausstellung gesehen habe, folgende Ansicht hierüber gebildet. Das Ausbrennen der Rohre ist eine rein mechanische Arbeit, der Chemismus spielt dabei gar keine Rolle. Die Erfahrung lehrt, daß spröde Metalle oder harte Stellen in Bronzerohren sich am leichtesten ausbrennen; die Zündlochstollen müssen daher aus dem weichsten Kupfer erzeugt werden. So wie das Sandgebläse die weichen Stoffe verschont und die harten angreift, so frißt auch das hochgespannte, mit unverbrannten Pulverresten gemischte Pulvergas, welches durch eine enge Oeffnung ausbläst, die härtesten Stellen, welche es trifft, zuerst aus, und deshalb sind die alten Bronzerohre dem Ausbrennen so stark unterworfen.

Die neuen Bronzerohre werden keine Zinnflecken haben; ihr Metall ist auch nicht spröde, sie werden sich daher auch nicht mehr ausbrennen als die Stahlrohre.

5. Ist die Bronze der Zerstörung durch atmosphärische Einflüsse weniger unterworfen als der Stahl.

6. Die Kosten stellen sich nach Abrechnung des bleibenden Metallwerthes folgendermaßen heraus.

Ein Stahlrohr nicht beringt, aus inländischem Stahl (8cm,7) und zwar

Martinstahl	990 fl. ö. W.
Tiegelstahl	1145 fl. ö. W.
und ein Rohr aus Stahlbronze . .	350 fl. ö. W.

Die Arsenalwerkstätten könnten bei täglich 14 Stunden Arbeitszeit jährlich ausfertigen:

Stahlrohre nicht beringt, wozu die geschmiedeten Blöcke geliefert werden	150 Stücke
Stahlbronzerohre	1200 „

Ich weiß, daß man bei neuen Sachen, ungeachtet der größten Vorsicht, stets auf Täuschungen gefaßt sein muß, und bin daher weit davon entfernt, zu behaupten, die neuen Bronzerohre müssen reussiren, obwohl man im Vorhinein keinen Grund angeben kann, warum sie es nicht sollten.

Das Schießen allein kann entscheiden."

Inzwischen haben, wie bekannt, ausgedehnte Schießversuche und Vergleiche zwischen Uchatius-Kanonen und einer Krupp'schen Halbbatterie neuester Construction stattgefunden, über welche die widersprechendsten Gerüchte in die Oeffentlichkeit gelangt sind; — nachdem es aber Thatsache ist, daß die aus den berufensten Persönlichkeiten zusammengesetzte Commission das von Uchatius vorgeschlagene Geschütz vorgezogen hat, so dürfte das Probeschießen doch wohl nicht so sehr zu

Ungunsten der Uchatius-Kanone ausgefallen sein, als man von mancher Seite aus glauben machen wollte.

Aber allerdings scheint es schwer glaublich, daß eine Legirung, und das bleibt auch noch die Stahlbronze immer, die constante und verläßliche Homogenität aufweisen sollte, welche dem wohlverarbeiteten und geschmiedeten Gußstahle eigen ist, und hierin liegt entschieden der schwache Punkt des neuen Systems. Denn wenn es nicht gelingen sollte, die durch Zinnflecken entstehenden Ausbrennungen, und diese haben zugestandenermaßen auch bei einigen der Stahlbronzegeschütze stattgefunden, absolut zu vermeiden, so dürften alle anderen mit Recht gerühmten Vorzüge derselben leicht zu nichte werden.

Was die Frage der billigen Herstellung betrifft, so kann dieselbe nur dann zu Gunsten der Stahlbronze ausfallen, wenn der übrigbleibende Materialwerth des Geschützes selbst von den Herstellungskosten abgezogen wird, denn sonst dürfte wohl, bei gleichem Gewichte, ein beringtes Stahlgeschütz, dessen Rohmaterial mit 20 fl. auf dem Markte ist, trotz aller Bearbeitungskosten noch immer billiger zu stehen kommen als ein Stahlbronzerohr, dessen Material schon von vornherein den dreifachen Betrag pro Centner kostet.

Für die österreichische Regierung, deren Artilleriepark aus Bronzekanonen besteht, tritt diese Frage selbstverständlich in den Hintergrund, und es mag daher gerne nach den oben aufgeführten Sätzen von Uchatius angenommen werden, daß die Stahlbronzegeschütze für Oesterreich den Krupp'schen Kanonen in ihrer jetzigen Gestalt vorzuziehen sind; aber man sollte nicht vergessen, daß mit der Stahlbronze augenscheinlich die höchste Vollendung des Bronzegusses erreicht ist, während der Geschützstahl entschieden noch nicht an dieser Grenze angelangt ist. Denn wenn auch der weiche Stahl, den wir jetzt noch zu unseren Geschützen anwenden müssen, mit seiner Festigkeit von 48 bis 50^k pro 1^{qmm} kaum die aufs äußerste gehärtete Bronze überragt, so ist doch sehr wohl bekannt, daß die feinsten und besten Stahlmarken für Feilen, Sägeblätter, Federn u. a. eine Festigkeit bis 100^k pro 1^{qmm} erreichen, und bester Werkzeugstahl Spannungen bis zu 110^k aushält.

Ja die äußerst verdienstlichen Untersuchungen des Generalmajors Uchatius selbst weisen darauf hin, daß man mit Anwendung seines Verfahrens auf weiche Stahlcylinder innen erhöhte Härte und Festigkeit bei größerer Zähigkeit der äußeren Schichten auch bei Stahl erzielen kann, wie aus der auf S. 132 wiedergegebenen Tabelle ersichtlich ist.

Der Streckung unterzogene Gegenstände.	Durchmesser: außen	Durchmesser: innen	Absolute Festigkeit. k pro 1qc		Elasticitätsgrenze. k pro 1qc		Streckung beim Reißen (in Procent der Länge)		Streckung elastische (in Procent der Länge)		Härtekerbenlänge. mm
Stäbchen aus Krupp'schem Stahl, 75mm lang, 0qc,5 dick			4800		900		21,5		0,034		10,5
Ein gleiches Stäbchen 24 Stunden lang mit 750k belastet, wobei es sich um 1,6 Proc. streckte			4800		2000		20		0,160		—
Frette aus demselben Stahle, mit zwei Kolben gepreßt											
Vor dem Pressen	239,5	171,1	4800		900		21,5		0,034		
Nach dem Pressen	240,7	172,9	5666		2000		14,0		0,110		
Cylinder aus sehr weichem Neuberger Stahl, mit 7 Kolben gepreßt			Nächst der								
	außen	innen	Außenwand	Bohrung	Außenwand	Bohrung	Außenwand	Bohrung	Außenwand	Bohrung	In der Bohrung
Vor dem Pressen	252,4	78,4	4200		700		26		0,025		11,3
Nach dem Pressen	252,6	82,0	4980	6420	1000	2000	25,3	15	0,111	0,143	10,6
Cylinder aus mittelhartem Neuberger Stahl, mit 1 Kolben gepreßt	außen	innen									
Vor dem Pressen	252,50	80	5140	6400	600	1200	18	16	0,030	0,189	9,7
Nach dem Pressen	252,75	80,75	5200	8580	800	3400	16	8	030	0,354	9,4

Danach erscheint es unzweifelhaft, daß, während die Stahlbronze bereits an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt ist, dem Stahl noch ein weites Feld der Vervollkommnung offen steht, so daß die Bronze in Folge dessen früher oder später dennoch dem Stahl wird weichen müssen.

Darum kann dennoch in der Zwischenzeit die Umgestaltung der österreichischen Artillerie, die so dringend erforderlich ist, daß keine weitere Verzögerung gerechtfertigt wäre, nach dem System Uchatius als das rationellste erscheinen, und wird auch gewiß unter der energischen und genialen Leitung des Erfinders zu einem gedeihlichen Ende gelangen. Dabei ist der große Vortheil nicht zu unterschätzen, welcher in der raschen und billigen Herstellung im eigenen Lande begründet ist.

Was nun schließlich die neuerdings so brennend aufgetretene Frage nach der Originalität der Uchatius-Kanone betrifft, so ist zwischen dem Verschlußsystem und dem Geschützmateriale wohl zu unterscheiden. Ersteren Punkt möchten wir hier, als ausschließlich das artilleristische Gebiet berührend, kaum zu entscheiden wagen und dies um so weniger, als wir ja gerade jetzt in der englischen Publicistik den Gußstahlkönig Krupp selbst auf die heftigste und nicht ganz unbegründete Weise ob der Originalität seiner Patente angegriffen sehen.

Das Material jedoch, die „Stahlbronze“, wird wohl stets mit dem Namen Uchatius verknüpft bleiben und, wie wir glauben, mit vollem Rechte. Denn wie bereitwillig auch der Erfinder selbst anerkennt, welche Anregungen er zu seiner eigenthümlichen Anwendung des Coquillengusses empfangen hat, und wie bekannt ferner jedem Techniker sein mag, daß schon Jahre lang kaltgewalzte Transmissionswellen und Kolbenstangen in Amerika im ständigen Gebrauche sind, so bleibt dennoch die richtige Vereinigung aller dieser Factoren zur Herstellung von Geschützen sein unbestreitbares Verdienst.

Und wenn selbst der gleichzeitig mit den ersten Publicationen von Uchatius veröffentlichte Vorschlag des Italieners Rosset[4] den Versuchen des ersteren vorausgegangen wäre (was jedoch nicht der Fall ist), so könnte dies dennoch die Verdienste, welche sich Uchatius um die praktische und erschöpfende Untersuchung dieses Gebietes erworben hat, nicht schmälern. M.-M.

---

[4] Esperienze mechaniche sulla resistenza dei principali metalli da boche da fuoco di G. Rosset, colonello d'artigleria, direttore della fonderia di Torino. 1874.

Ueber eine verbesserte Ventilbürette; von Dr. Georg August König.

Mit Abbildungen auf Taf. II [d/1].

Zur Herstellung des Ventilsitzes läßt man die Anschwellung am Halse einer Mohr'schen Bürettenröhre über einer mäßig starken Gasflamme langsam zusammenfallen. Die Temperatur darf eine dunkle Rothglut nicht übersteigen, und muß die Röhre fortwährend gedreht werden, damit ein Verbiegen vermieden werde. Das Resultat dieser Bearbeitung ist eine starke Verdickung der Halswand, und eine schwach kegelförmig sich zuspitzende Haarröhre. Die Weite der letzteren richtet sich natürlich nach dem beabsichtigten Gebrauche. Will man eine rasch auslaufende Bürette für minder genaue Arbeiten, wie z. B. für gewöhnliche alkalimetrische und acidimetrische Proben, so läßt man die Röhre weiter, etwa wie in Fig. 45, wo 50^{cc} in $1^1/_2$ Minuten ausfließen; anderenfalls kann man bis zur Hälfte jenes Durchmessers heruntergehen, z. B. für feine chlorometrische Bestimmungen. Im letzteren Falle gebraucht man alsdann eine in $^1/_{20}{}^{cc}$ getheilte Röhre.

Die so vorbereitete Röhre wird nunmehr auf einem gewöhnlichen rotirenden Schleifsteine angeschliffen, und zwar je nach Belieben rechts oder links, immer aber so, daß die Schliffebene rechtwinkelig auf der Theilung steht.

Die Neigung der Schliffebene ist durch die Punkte α, β (Fig. 45) in jedem Falle gegeben, d. h. sie muß möglichst steil sein. Da die Ausflußröhre conisch ist, kann man, sobald der Durchschnitt erfolgt, die Weite der Mündung innerhalb enger Grenzen noch controliren. Falls man nämlich die Röhre sehr enge werden ließ, kann nunmehr durch fortgesetztes Schleifen eine Erweiterung erzielt werden.

Man schleift jetzt den Rücken und die Seiten des Halses so zu, daß bei α eine möglichst feine Spitze entsteht (Fig. 47), und zwar so, daß diese Spitze nicht mehr als 1 bis 2^{mm} unter den tiefsten Punkt der elliptischen Ausflußöffnung zu liegen kommt. — Dieses ist ein ziemlich wichtiger Punkt, indem davon die Gleichförmigkeit des ausfließenden Strahles, und mehr noch der Tropfen, vorzugsweise abhängt. — Der Ventilsitz ist damit fertig, will man das in Fig. 49 und 50 dargestellte Ventil benützen. Soll aber das in Fig. 45 bis 48 dargestellte Ventil zur Anwendung kommen, so muß dem Zuspitzen ein Flachschleifen und Poliren vorausgehen, was natürlich einige Geschicklichkeit verlangt, und am besten von einem Optiker besorgt wird, welcher in sehr kurzer Zeit

eine ebene Glasfläche herzustellen vermag. Die Construction der Ventilklappe und der dazu gehörigen Feder ist aus den Figuren so leicht ersichtlich, daß es kaum nothwendig erscheint, dieselbe zu erklären. Jedoch sind es einige Punkte, welche der Erläuterung bedürfen. Die Figuren zeigen die Einrichtung für eine 50cc Bürette, mit den Dimensionen aller Theile in natürlicher Größe.

Die Platte p (Fig. 45 und 47) ist von so dickem Platinblech gefertigt, daß ein Verbiegen, selbst unter starkem Drucke, nicht leicht möglich ist. Sie hängt durch den Platinstift i (angelöthet) mittels des Gelenkes h mit der platinirten Messingfeder t zusammen. Letztere wird durch den mittels Klemmschraube um die Bürette gelegten Ring c festgehalten. Die Bewegung erfolgt durch den in der Mutter n sich drehenden Schraubenkopf s. Sowie nämlich die Spitze des Bolzens die Glaswand berührt, wird die Feder rückwärts bewegt und die Klappe geöffnet, wobei dann ein voller Strahl senkrecht ausfließt, wenn die Stellung Figur 48 erreicht ist. Eine halbe Drehung genügt, um diese Stellung zu erzielen.

Die Regulirung des Ausflusses geschieht mit der größten Leichtigkeit und Sicherheit in allen Stadien. Sobald die Bolzenspitze das Glas nicht mehr berührt, kommt die Elasticität der Feder zur Wirkung und hält die Klappe mit dichtem Verschlusse. Die in Fig. 49 und 50 dargestellte Vorrichtung zeigt das Klappenprincip in seiner einfachsten Form. Die etwas ausgeplattete Spitze der platinirten Messingfeder ist mit dem dünnen Kautschukblättchen r (Fig. 49) bekleidet, wobei eine consistente Kautschuklösung als Befestigungsmittel dient. — Diese einfache Vorrichtung, obgleich nicht so elegant arbeitend, als die oben beschriebene, hat sich nach mehr als anderthalbjährigem Gebrauche in den Händen meiner Praktikanten für alle volumetrischen Flüssigkeiten gleich gut bewährt. Die mit der Meßflüssigkeit in Berührung tretende Fläche der Klappe ist so klein, daß ein beachtenswerther Einfluß nicht stattfinden kann. Bleiben die Büretten fortwährend gefüllt, so erleidet allerdings der Kautschuk in einiger Zeit eine Veränderung, er wird hart und brüchig; doch kann die Auswechselung eines Blättchens bei vorräthiger Kautschuklösung in wenigen Minuten erfolgen.

Anstatt den Hals zu verdicken, wie oben angegeben, kann derselbe auch in eine Spitze ausgezogen werden. Jedoch ist alsdann das Anschleifen viel schwieriger und die Gefahr des Zerbrechens bedeutender.

Philadelphia, im Juni 1875.

Die Salicylsäure in chemisch-technologischer Beziehung; von Dr. Rud. Wagner.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1875 S. 253.

Die nach dem Patente von H. Kolbe dargestellte Salicylsäure (1874 **213** 165. **214** 132. 1875 **215** 245. 345) ist auch für gewerbliche und hauswirthschaftliche Zwecke von großem Werth. Nach meinen Versuchen, die jedoch noch nicht abgeschlossen sind, kann die Salicylsäure Verwendung finden:

1) Zur Conservation von Nahrungsmitteln, insbesondere zur Aufbewahrung von Fleisch. Anstatt indessen, wie Kolbe empfiehlt, das frische Fleisch mit trockener Salicylsäure einzureiben, wende ich gesättigte wässerige Lösungen von Salicylsäure an, mit welchen das Fleisch übergossen und in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt wird. Fett- und knochenfreies Ochsenfleisch am 23. April l. J. mit Salicylsäure übergossen und im Keller stehen gelassen, zeigte bis auf den heutigen Tag (20. Juni) keine Spur eines an Zersetzung erinnernden Geruches. Es ist bemerkenswerth, daß die rothe Farbe des rohen Fleisches durch die Salicylsäurelösung nach kurzer Zeit in die graue Farbe des gesottenen Fleisches übergeht.

Als Zusatz zum Pökelsalz für Fleischwaaren und Würste halte ich indessen die Salicylsäure vor der Hand für wichtiger als für die directe Präservirung von Fleisch. Für die Schinken- und Wurstbereitung ist die Einführung einer aus dem Phenol entstandenen Substanz, die bis zu einem gewissen Grade die Wirkung des Räucherns zu ersetzen im Stande ist, ohne Widerrede von großem Nutzen. Die Bildung des Wurstgiftes, das in Süddeutschland immer noch Opfer fordert, wird durch entsprechenden Zusatz von Salicylsäure zur Wurstmasse vermuthlich verhütet werden können.

Die in Süddeutschland übliche ungesalzene Butter hält sich, mit etwas Salicylsäure (ich nehme 1 bis 2 pro Mille) zusammengeknetet oder, besser vielleicht noch, unter verdünnter Salicylsäurelösung aufbewahrt, selbst in der heißen Jahreszeit 3 bis 5 Mal so lange als ungesalzene Butter ohne Salicylsäure.

Für die Fabrikation eingemachter Früchte (Preißelbeeren, Johannis- und Stachelbeeren, Kirschen, Pflaumen, Aprikosen, Pfirsichen, Ananas, Birnen) ist die Salicylsäure von großem Werth. Ebenso wird auch die Anwendung dieser Substanz für die Conservirung von Gurken, Bohnen, Spargel 2c. von Erfolg sein.

Die Meinung C. Neubauer's über die Bedeutung der Salicylsäure für die Kellerwirthschaft (1875 215 169) in Bezug auf Wein und Bier theile ich vollständig. Ich hätte nur hinzuzufügen, daß die gährungshemmende Eigenschaft der Salicylsäure auch für den Schaumweinfabrikanten und für die Essigbereitung von Belang ist. Ein geringer Zusatz von Salicylsäure zum Essiggut verlangsamt die Essigbildung, wovon in den heißen Sommermonaten gewiß unter Umständen vortheilhaft Gebrauch gemacht werden kann.

Salicylsäure verhindert das Sauerwerden von Fleischbrühe und Suppen (namentlich stärkemehlreicher) mehrere Tage lang.

2) In der Leimbereitung kann eine Lösung der Salicylsäure Anwendung finden zum Maceriren des Leimgutes und als Zusatz beim Versieden desselben. Die mit Salicylsäure versetzte Gallerte läßt sich leichter in trockenen Leim überführen als Gallerte ohne Zusatz.

Eine wässerige Lösung von Leim wird durch etwas Salicylsäure haltbarer, ohne die Klebkraft zu beeinträchtigen.

Bei der Fabrikation der Darmseiten, des Pergamentes und der Metallschlägerformen dürfte die Einführung der Salicylsäure zur Verhinderung der Fäulniß wesentliche Vortheile darbieten.

3) Für die Zwecke der Lederfabrikation scheint mir die Salicylsäure äußerst zukunftsvoll zu sein. Anstatt der zum Schwellen oder Treiben des Corium (der sogen. Blöße) bisher angewendeten Schwellbeize wird, erhebliche Preisermäßigung der Salicylsäure vorausgesetzt, in der Folge höchst wahrscheinlich eine Lösung derselben Anwendung finden können. Das Treiben des Corium geht in normaler Weise vor sich, und die Blöße ist nach einigen Tagen zur Aufnahme der Gerbematerialien geeignet. Einige Stücke Blöße von Rindshäuten der stärksten Sorte, wie sie in den Rothgerbereien zur Herstellung des Sohlenleders genommen werden, zeigten nach vierwöchentlichem Verweilen in einer $^{1}/_{20}$ gesättigten Lösung von Salicylsäure noch keine Spur eines Zersetzung verrathenden Geruches, während Stücke der nämlichen Blöße in gewöhnlichem Wasser nach 8 Tagen schon einen unerträglichen Geruch entwickelten. Die in Salicylsäurelösung geschwellten Blößen nehmen eine röthliche Färbung an.

Wie es scheint, kann Salicylsäure bis zu einem gewissen Grade die gerbende Wirkung der Eichenrinde und ähnlicher Gerbematerialien unterstützen. Ueber diesen Punkt, der möglicherweise eine hohe wirthschaftliche Bedeutung erlangen kann, behalte ich mir weitere Versuche vor.

In der Handschuhleder-Fabrikation ist ein Zusatz von Salicylsäure zu der sogen. „Nahrung“ zu empfehlen. Es macht den Gerbebrei haltbarer.

4) Die Schlichte der Weberei läßt sich durch Versetzen mit einer Lösung von Salicylsäure lange Zeit unverändert aufbewahren. Dem Kleister der Buchbindereien, Portefeuille- und Cartonagenfabriken u. s. w. kann durch Salicylsäure eine vierwöchentliche Haltbarkeit ertheilt werden, während der nämliche Kleister ohne Salicylsäure in der wärmeren Jahreszeit nach einigen Tagen schon seine Consistenz verliert, seine Klebkraft einbüßt und milchsauer wird. Albumin (Blut- und Hühner-Eiweiß) läßt sich, mit Salicylsäure versetzt, für längere Zeit conserviren.

5) Wenn es an violetten Farben fehlt, so würde die Salicylsäure in der Färberei zur Erzeugung von Violett Anwendung finden können. Nach A. Dollfus (Journal für praktische Chemie, 1853 Bd. 60 S. 256) ist Salicylsäure ein weit empfindlicheres Reagens auf Eisenoxyd als Schwefelcyankalium; letzteres gibt bei 64 000 facher Verdünnung kaum noch eine Reaction, während Salicylsäure sogar noch bei 572 000 facher Verdünnung einen violetten Schimmer zeigt.

Die Erzeugung einer wohlfeilen violetten Tinte mit Hilfe von Salicylsäure ist wohl nur noch eine Frage der Zeit. Vor einigen Jahren kam aus Louisville (Kentucky, Verein. Staaten) eine schwarzviolette Tinte unter dem Namen „Gaultheria-Ink“ in den Handel, die nach Wintergrünöl roch und Eisen enthielt. Lag vielleicht eine Salicylsäure-Tinte vor?

6) Für die Parfümerie ist die Salicylsäure ein unschätzbarer Gewinn. Neben dem künstlichen Gaultheriaöl (Methyläther der Salicylsäure) werden auch die entsprechenden Aethyl- und Amyläther zum Parfümiren und Aromatisiren Verwendung finden.

Kaliumsalicylat (aus Gaultheriaöl, von Prof. Ch. Joy in Newyork dargestellt) zeigte beim Aufbewahren unter Zersetzung und Gelbwerden einen intensiven Rosengeruch und gab bei der Destillation mit Wasser ein nach Rosen riechendes Destillat. Ich habe diese Beobachtung bereits 1856 (Wagner's Jahresbericht, 1856 S. 260) veröffentlicht und auf die Möglichkeit der Herstellung von Rosenwasser aus Salicylsäure aufmerksam gemacht.

Nach einigen Monaten hoffe ich weitere Notizen über die Verwendbarkeit der Salicylsäure in den chemischen Gewerben liefern zu können.

Technologisches Institut der k. Universität Würzburg, 20. Juni 1875.

Fabrikation der Schwefelsäure; von Robert Hasenclever, Fabrikdirector in Stolberg.

(Schluß von S. 44 dieses Bandes.*)

Concentration der Schwefelsäure. Die in den Schwefelsäurefabriken gebräuchlichsten Apparate zur Concentration der Kammersäure sind:

1. Eindampfpfannen aus Blei, welche auf gußeisernen Platten stehen mit directer Feuerung unter den Platten.

2. Mit oberschlägigem Feuer betriebene Bleipfannen, deren Ränder doppelte Wandungen haben und mit Wasser gekühlt werden können, um das Abschmelzen des Bleies zu verhüten. Oder die Concentration wird bewerkstelligt:

3. durch gespannten Wasserdampf oder

4. durch heiße schweflige Säure.

Bei Anwendung des zuerst angeführten Concentrationsapparates, nämlich der offenen Pfannen mit directem Feuer, hält es der Verfasser für zweckmäßig, das Verdampfen durch Thermometer zu controliren, da bei zu hohen Temperaturen das Blei leicht zerstört wird (1872 **205** 125; vergl. 1863 **167** 358).

Bestehen die zur Verdampfung verwendeten offenen Pfannen aus nicht gar zu weichem Blei, so können dieselben lange aushalten, wenn der Arbeiter die Concentration mit der nöthigen Sorgfalt überwacht.

Chandelon hat den zweckmäßigen Vorschlag gemacht, die Feuergase jeder Schwefelsäureconcentration in einen besonderen kleinen Schornstein zu führen, da man nicht beurtheilen kann, ob ein Schwefelsäureverlust stattfindet, wenn Wasserdampf, Salzsäure und die Feuergase einer chemischen Fabrik zusammen durch einen großen Schornstein abgeführt werden.

Die gewöhnliche Concentration in offenen Pfannen ist einfach und deshalb noch heute vorwaltend in Anwendung, obwohl sie, was Reparaturen, Kohleverbrauch und Säureverlust anlangt, gerade nicht sehr empfehlenswerth ist. (Vergl. 1871 **201** 45 und 538.)

Der Abdampfofen, in welchem die Flamme die Oberfläche der Säure direct bestreicht, war früher vielfach in England im Gebrauch und wurde in Deutschland wohl zuerst in der chemischen Fabrik zu

* In der Anmerkung S. 42 Z. 3 v. o. lies „bis 0°“ statt „bei 0°“.
S. 44 Z. 10 u. 9 v. u. lies: „In diesen Fällthurm tritt unten Schwefelwasserstoff ein, welcher aus Rohstein u. s. w.“

Lüneburg eingeführt. Die Oefen halten jahrelang ohne Reparatur, brauchen wenig Brennmaterial zur Concentration, haben aber den Uebelstand, daß sehr leicht eine Ueberhitzung stattfindet und alsdann beträchtliche Quantitäten Schwefelsäure mit den Feuergasen entweichen. Aus diesem Grunde sind diese Abdampföfen an vielen Orten, wo sie eingeführt waren, wieder außer Betrieb gesetzt worden.

Die erste Idee, Schwefelsäure mit indirectem Wasserdampf zu concentriren, datirt aus dem Jahr 1865 und rührt von Carlier, dem Dirigenten der chemischen Fabrik in Duisburg, her. Nach verschiedenen dort angestellten Versuchen wird jetzt laut Mittheilungen von F. Curtius das Eindampfen in mit Blei ausgekleideten Holzkästen vorgenommen, welche eine Länge und Breite von 4^{m} haben. Auf dem Boden jedes Kastens liegen zwei Bleischlangen von je 45^{m} Länge, 3^{cm} lichter Weite und 7^{mm} Wandstärke, durch welche der Dampf strömt, während der Kasten mit Säure gefüllt ist. Damit das Condensationswasser aus den Röhren gut abläuft, hat der Boden die Form einer abgestumpften Pyramide und ist der Behälter in der Mitte $0^{m},60$ und an den Seiten $0^{m},30$ hoch. Die beiden Enden jeder Rohrleitung stehen mit dem Dampfkessel in Verbindung und können durch Hähne abgesperrt werden. Der Dampfkessel liegt etwas tiefer als die Concentrationskästen, welche ihren Dampf aus einer von dem Dome des Kessels abführenden Leitung erhalten. Die Röhren, welche den Dampf aus den Concentrationskästen entlassen, neigen sich nach dem Dampfraume des Kessels hin, so daß sie ein Zurückfließen des Condensationswassers in den Kessel gestatten. Der Betrieb ist ein intermittirender. Der Concentrationskasten wird mit Kammersäure von 1,5 Vol.-Gew. gefüllt und so lange mit Dampf erwärmt, bis das Vol.-Gew. auf 1,7 gestiegen ist. Alsdann wird der ganze Inhalt des Kastens in einen mit Blei ausgekleideten Holzbehälter entleert. In diesem Säurereservoir befindet sich ein Schlangenrohr, welches die Kammersäure auf ihrem Wege nach den Concentrationskästen passiren muß; diese letzteren werden also stets mit einer durch die heiße concentrirte Flüssigkeit bereits vorgewärmten Säure gespeist. Die Dampfspannung im Kessel beträgt 3^{at} Ueberdruck, und werden in einem Apparate von der angegebenen Größe in 24 Stunden 5000^{k} Säure von 1,7 Vol.-Gew. erhalten. Der Kohleverbrauch stellt sich auf 9^{k} Steinkohle für je 100^{k} concentrirter Schwefelsäure. Der Bleiconsum beträgt für je 1^{t} Schwefelsäure $0^{k},2$ Blei. Dem Kessel braucht nur in dem Maße Wasser zugepumpt zu werden, als durch undichte Flanschen Dampf verloren geht. Es ist rathsam, über dem Concentrationskasten einen Breterverschlag anzubringen, um bei einem etwaigen Platzen der

Dampfröhren eine Verletzung der Arbeiter durch die umhergeschleuderte heiße Schwefelsäure zu verhüten.

Delplace machte in der Fabrik zu Stolberg die Beobachtung, daß die bleiernen Dampfröhren besonders an derjenigen Stelle angegriffen werden, an welcher sie in die Schwefelsäure eintauchen. Der Staub, welcher sich, wenn auch in geringem Maße, im Laufe der Zeit auf den Röhren ansetzt, saugt durch Capillarattraction die Schwefelsäure einige Centimeter über das Niveau der Flüssigkeit in der Pfanne; diese Säure wird durch den Dampf sehr bald concentrirt und gibt auf diese Weise zu einer starken Corrosion des Bleies Veranlassung. Seitdem man an der Stelle, wo das Dampfrohr in die Säure taucht, eine nach oben sich öffnende Bleiglocke von etwas größerem Durchmesser als der des Dampfrohres an letzteres angelöthet hat, ist dem erwähnten Uebelstande vollkommen abgeholfen. Die äußere Bleiwand der Glocke ist auch jetzt noch mit einer dünnen feuchten Staubschicht bekleidet, die aber nicht mehr durch Dampf erwärmt wird.

Die Dampfconcentration hat sich in den letzten Jahren vielfach Eingang verschafft. Es verflüchtet sich wegen der niedrigen Temperatur bei der Dampfconcentration keine Schwefelsäure; auch hat das Verfahren noch den großen Vortheil der Reinlichkeit, des sehr geringen Kohleverbrauches und einer wesentlichen Verminderung des Arbeitslohnes.

Auch die heißen Gase der Kiesöfen werden vielfach zum Eindampfen der Schwefelsäure benützt. In diesem Falle stellt man Bleipfannen auf oder hinter die Kiesbrenner, oder man leitet die schweflige Säure aus den Oefen in einen mit hart gebrannten Ziegelsteinen ausgefüllten Bleithurm. Die Anlage von Pfannen auf den Oefen hat den Uebelstand, daß, wenn die Pfannen undicht werden, die auslaufende Säure den Ofen ruinirt. Es ist in der That mehrfach vorgekommen, daß bei derartiger Construction die Schwefelsäurefabrikation bereits nach Jahresfrist eingestellt und der Kiesofen ganz neu aufgebaut werden mußte. Vortheilhafter ist es, die Pfannen hinter dem Ofen aufzustellen und gleich einen zweiten Canal zu construiren, welcher den Ofen mit der Kammer in Verbindung setzt, so daß auch für den Fall, als Reparaturen an den Pfannen nothwendig werden, die Schwefelsäurefabrikation unbehindert fortbetrieben werden kann.

Eine weit bessere Verwerthung der heißen schwefligen Säure für die Zwecke der Concentration findet im Glover'schen Thurm statt, welcher in England zuerst eingeführt und von Lunge ausführlich beschrieben worden ist (1871 201 341). Dieser ausgezeichnete Concentrationsapparat hat sich auch in Frankreich und Deutschland rasch

Eingang verschafft und gibt überall sehr gute Betriebsresultate. Durch die directe Einwirkung der heißen Ofengase auf die Schwefelsäure, wie sie im Gloverthurm stattfindet, ist eine starke Verdampfung möglich, die schwefligsauren Dämpfe gelangen abgekühlt in die Kammer, die im Thurm verdampfte Schwefelsäure wird in der Kammer aufgefangen und, da der gleichzeitig entweichende Wasserdampf gleichfalls in die Bleikammer gelangt, so wird auch an Wasserdampf gespart. Es ist mitunter vorgekommen, daß man den Gloverthurm mit einem Material angefüllt hat, welches von der heißen Schwefelsäure so stark angegriffen wurde, daß der Apparat vollständig sich verstopfte und aufhörte zu functioniren. Ein anderer Uebelstand, den die Anwendung des Glover'schen Systems mit sich führt, besteht darin, daß keine genügenden Vorkehrungen zum Auffangen des Flugstaubes angebracht werden können, weil die Gase auf ihrem Wege durch dieselben zu sehr abgekühlt werden. So gelangt denn der Flugstaub bis in die Säure, welche auf diese Weise eisenhaltig wird. Zur Fabrikation von gewöhnlichem Sulfat, das auf Soda weiter verarbeitet werden soll, zur Darstellung von Superphosphaten und vielen anderen Producten ist die im Gloverthurm concentrirte Säure vollkommen tauglich, weniger aber zur Gewinnung einer Säure für den Verkauf oder zur Bereitung von Sulfat, welches für die Fabrikation von weißem Glase verwendet werden soll. (Vergl. 1874 **213** 411. 1875 **215** 55.)

Was die Concentration der Schwefelsäure von 60° auf 66° B. betrifft, so wird dieselbe an manchen Orten in Glasgefäßen, in den meisten Fabriken aber in Platinapparaten ausgeführt. Dem Verfasser sind keine genaueren Angaben über die Kosten an Glas, Kohle und Arbeitslohn bekannt geworden, welche die Concentration in Glasgefäßen, für die Gewichtseinheit Schwefelsäure von 1,840 Vol.-Gew. berechnet, verursacht; nach Mittheilungen englischer Fabrikanten, welche ihm zu Gebote stehen, sind aber diese Kosten erheblich höher als bei der Concentration in Platingefäßen. Man hat zwar auch Versuche gemacht, in Glasretorten continuirlich einzudampfen, indessen dürften die Platinapparate gleichwohl günstigere Betriebsresultate liefern. Scheurer-Kestner* gibt den Verlust an Platin für 1^t Schwefelsäure auf 2^g an. In einem Schreiben an A. W. Hofmann bezeichnet Scheurer-Kestner die Verluste genauer und theilt mit, daß in Thann während dreier Perioden genaue Erfahrungen gesammelt wurden. Man fand, daß sich von 1854 bis 1856, in welchem Zeitraum die Schwefelsäure

* Scheurer-Kestner, Comptes rendus, t. LXXIV p. 1286.

einen geringen Gehalt von schwefliger Säure enthielt, auf je 1t Schwefelsäure von 1,84 Vol.-Gew. 1g,92 Platin auflöste. Von 1856 bis 1862 enthielt die Kammersäure salpetrige Säure, während dieser Periode wurde auf 1t Schwefelsäure von 1,8 Vol.-Gew. 2g,52 Platin gelöst. Von 1862 bis 1866 löste sich auf das gleiche Gewicht berechnet bei einem Gehalte an schwefliger Säure in der Kammersäure 1g,05 Platin.

Die chemische Fabrik in Hautmont (im Nord-Departement von Frankreich) kaufte im J. 1865 einen Platinapparat von 150l Inhalt im Gewichte von 28 548g. Im J. 1870 wurde der Apparat in Paris reparirt, wobei 7891g Platin verbraucht, aber 6275g altes Platin in Abzug gebracht wurden, das Gewicht des Apparates also durch Hinzufügung von 1616g auf 30 164g gestiegen war. Ende 1873 wog der Apparat 28 452g. Der Verlust hatte also 1712g betragen. Während des neun Jahre dauernden Betriebes wurden 6796t Schwefelsäure von 1,8 Vol.-Gew. in dem Apparat dargestellt; für die Tonne Schwefelsäure stellte sich also der Platinverlust auf 0g,252. Der Apparat kostete, 1k zu 1050 Franken, 30 588,40 Franken. Die Reparatur im J. 1870 kostete 3439,95 Franken, in Summa 34 028,35 Franken. Der gebrauchte Apparat wurde mit 810 Franken pr. 1k verkauft = 23 046,12 Franken. Die Ausgabe betrug also in Summa 34 028,35 — 23 046,12 = 10 982,23 Franken, oder pr. 1000k Schwefelsäure von 1,8 Vol.-Gew. 1,616 Franken oder 1,29 M.

Wollte die chemische Fabrik Rhenania ihre beiden Platinapparate, wovon der eine erst vor einigen Jahren angeschafft wurde, der andere mehrfach reparirt jetzt 21 Jahr im Gebrauch ist, zum Preise von 810 Franken pr. 1k verkaufen, so würde sich die Rechnung so stellen, daß für 1000k Schwefelsäure von 1,8 Vol.-Gew. 0,972 Platin consumirt wurden, und die Ausgaben an Platinverschleiß für 1000k Säure 1,96 M. betragen.* In der Regel war die in Hautmont und Stolberg verwendete Schwefelsäure frei von Stickstoffverbindungen; zeigte sich bei der Prüfung mit Indigo ein Gehalt von nitroser Säure, so wurde

* Zu der Frage, welche Methode des Abdampfens die billigere sei, geht dem Herausgeber während des Druckes von Hrn. P. W. Hofmann in Wocklum folgende Notiz zu.

In Dieuze, wo täglich 2500k Schwefelsäure von 66° B. in Glasgefäßen concentrirt werden, stellen sich die Ausgaben für 1000k, wie folgt:

Steinkohlen 200k	4 M.
Arbeitslohn	3 „
Bruch an Ballons	1 „

Beobachtet man bei der Concentration die Vorsichtsmaßregel, daß man nach sechs Wochen sämmtliche Concentrationsballons, ob sie beschädigt sind oder nicht, durch neue ersetzt, so kann man den Bruch fast gänzlich vermeiden, und die Ausgaben für Concentrationsballons auf circa 75 Pf. reduciren. A. W. Hofmann.

nach dem Vorschlag von Pelouze der Säure in den Bleipfannen etwas Ammoniumsulfat zugesetzt.

Die beiden Firmen, welche in Wien Platinkessel ausgestellt hatten, waren Desmoutis, Quenessen und Comp. in Paris und Johnson und Matthey in London. Die Apparate unterscheiden sich in einigen Details. Das englische Haus wendet Doppelheber und Kühlschlangen an, während die französische Firma einen einfachen langen Heber anbringt. Der Helm, welcher die schwache Säure abführt, ist bei den englischen Apparaten dem Kessel zugeneigt, während derselbe bei den Pariser Apparaten etwas abwärts gebogen ist. Bei der englischen Einrichtung wird durch das Zurückfließen weniger schwache Säure, dagegen eine geringere Menge von stark concentrirter Schwefelsäure im Vergleich mit den Leistungen der französischen Apparate gewonnen werden.

Die Urtheile verschiedener Fabrikanten über die Apparate beider Firmen lauten im Ganzen gleich günstig. Die englischen Schwefelsäurefabriken beziehen der Bequemlichkeit wegen die Platinkessel meist aus London, während viele Fabrikanten des Continentes mit Desmoutis, Quenessen und Comp. in Verbindung bleiben, schon um im Falle von Reparaturen möglichst rasch den Transport der Apparate besorgen zu können.

Die beiden Platinkessel, welche in Wien ausgestellt waren, hatten einen Heber neuer Construction, dessen im Kessel befindlicher Schenkel an einer mit den Feuerzügen in gleicher Höhe liegenden Stelle eine seitliche Oeffnung hat. Mit dieser Vorrichtung kann die Säure im Apparate nicht unter das Niveau herabsinken, welches mit der Oberkante der Feuerzüge in gleicher Höhe liegt. Es bleibt also das Platinblech stets von Flüssigkeit bedeckt, während bei der älteren Anordnung dadurch, daß der Arbeiter den Stand der Säure nicht beobachtet, der Heber den Inhalt des Kessels soweit entleeren konnte, daß die Feuergase das trockne Blech erhitzen und schadhaft machen konnten.

Die Vorrichtung am Platinapparate von Desmoutis, Quenessen und Comp. ist von dem Verfasser angegeben worden (1872 **205** 129).

Bei der zu demselben Zwecke von Johnson Matthey und Comp. getroffenen Anordnung ist in dem Luftrohr oben ein Wechselhahn eingeschaltet, um den Apparat leer hebern zu können. Es ist wahrscheinlich, daß der Arbeiter den Hahn meist schließen wird; denn wenn der Heber abgelaufen ist, hat er die Mühe, ihn wieder füllen zu müssen, um weiter zu arbeiten. Er arbeitet alsdann mit einer Vorrichtung, die gerade so functionirt wie ein gewöhnlicher Heber, indem die seitliche

Oeffnung in demselben bei geschlossenem Hahn nicht mit der Atmosphäre communicirt.

A. de Hemptinne (1872 **205** 419) hat einen Apparat construirt, um im luftverdünnten Raume Schwefelsäure ohne Anwendung von Glas und Platin auf 1,84 Vol.-Gew. einzudampfen. Der Apparat soll bei Brüssel functioniren, wird aber sonst wenig angewendet. (Vergl. 1872 **206** 155; ferner 1875 **216** 326.)

Baist und Rößler betrieben versuchsweise in der chemischen Fabrik zu Griesheim einen modificirten Platinapparat, wie er von Johnson, Matthey und Comp. patentirt worden ist. Bei dieser Disposition ist nur der untere Theil des Kessels, welcher die Säure enthält und von den Feuerungsgasen umspült ist, von Platin, während der Helm aus Blei construirt ist. Dieser Apparat kostet daher nicht halb so viel als ein gewöhnlicher Platinkessel; er gab indessen im Betrieb zu vielen Reparaturen Anlaß, weil die Bleifläche von unten zu sehr erhitzt und von oben durch die Kühlflüssigkeit zu stark belastet war.

Faure und Keßler, Schwefelsäurefabrikanten in Clermont-Ferrand (Puy de Dome), haben die Construction der Concentrationsapparate aus Platin und Blei zu verbessern gesucht und ihr Verfahren in einer besonderen Brochüre: „Notice sur les appareils à cuvette pour la concentration à 66° B. de l'acide sulfurique" beschrieben. (Vergl. 1874 **211** 26; **213** 204.)

Als Hauptvortheile werden hervorgehoben:

1. Verminderung des Ankaufspreises im Verhältniß von 300 bis 350 Proc.
2. Keine Abnützung des Platins.
3. Eine Verminderung von 90 Proc. des Verlustes bei etwaiger Beschädigung des Brennkolbens (alambic).
4. Ersparniß von Brennmaterial.
5. Eine Reduction von 30 bis 60 Proc. des Arbeitslohnes.
6. Gänzliche Abschaffung der zum Füllen dienenden steinernen Krüge; folglich kein Verlust mehr durch Zerbrechen derselben.
7. Gefahrlose Arbeit.
8. Größere Regelmäßigkeit.
9. Geringere Abnützung und Werthverminderung des Platins ($^1/_{20}$) gegen früher.
10. Große Bequemlichkeit für Reparaturen in Löthung.

Ein Apparat von Faure und Keßler zum Preise von 15 000 Franken soll ca. 2500^k Schwefelsäure von 66° B. in 24 Stunden liefern.

Ein Apparat von derselben Leistungsfähigkeit, ganz aus Platin, kostet bei Desmoutis, Quenessen und Comp. 30 000 Franken, selbst wenn das Platin mit 1000 Franken bezahlt wird, und nicht 45 000 Franken, wie in der genannten Broschüre angegeben ist. Die Anlagekosten für einen Concentrationsapparat für Schwefelsäure von

66° B. lassen sich also um 50 Proc. reduciren, wenn sich das System von Faure und Keßler in der Praxis bewähren sollte. Versucht wird es in verschiedenen Fabriken und bleiben die Betriebsresultate abzuwarten.

Die von 2 bis 10 angeführten Vortheile kommen bei Beurtheilung des neuen Systems nicht in Betracht. Ersparniß an Kohle und Arbeitslohn liegen nicht vor, steinerne Krüge können auch bei gewöhnlichen Platinapparaten, wo sie im Gebrauche sind, abgeschafft werden, und ist die Abnützung der Platinschale mit einer höheren Summe in Rechnung zu bringen, da bei der jetzt üblichen Construction gerade der untere Theil am meisten leidet, während das Gewicht von Helm und Heber annähernd constant bleibt.

Stolberg, 1. Februar 1874.

Ueber schwarze Schreibtinten; von C. H. Viedt in Braunschweig.

(Schluß von S. 76 dieses Bandes.)

C. Schwarze Anilintinten.

Wie bekannt, ist das eigentliche Anilinschwarz fast in allen chemischen Reagentien unlöslich; um es zu verwenden, wird es also in feiner Vertheilung dem Stoffe aufgeklebt oder meist erst beim Gebrauche auf der Zeug- oder Papierfaser durch die Reaction von Kupfersalzen auf Anilinchlorid erzeugt, wo es denn eine tief schwarze, völlig unzerstörbare Farbe liefert (vergl. 1867 **183** 78). Die erwähnte Kupfersalz- und Anilinchloridmischung hält sich indeß an der Luft nur sehr kurze Zeit unverändert. Sie wird zuerst grün und scheidet dann das unlösliche Anilinschwarz ab. Dieser Eigenschaften wegen ist das Anilinschwarz als Schreibtinte nicht verwendbar; in neuerer Zeit hat man indeß einige Anilin- und Methylfarbstoffe von so intensiv blauschwarzer Nüance in wasserlöslicher Form hergestellt, daß diese sehr wohl als Pigment für schwarze Schreibtinten zu verwenden sind.

Der eine Farbstoff kommt als „wasserlösliches Nigrosin" in den Handel, löst sich bis auf einen geringen Rückstand in Wasser und liefert (1 : 80) ohne jeden weiteren Zusatz von Verdickungsmitteln eine im Glase schön purpurblauschwarze, auf dem Papiere sogleich tiefschwarze, allerdings nicht nachdunkelnde Tinte, die schön und leicht aus der Feder fließt, nicht schimmelt und, wenn eingetrocknet, durch Wasser sofort wieder verwendbar gemacht wird. Sie erreicht nicht ganz die tiefe Schwärze der Galläpfeltinten, besitzt aber einen milden sammetschwarzen Farbton. Obgleich aus einem wasserlöslichen Salze bereitet, verwischt sie sich trocken gar nicht, naß nur schwer, falls man sie nicht zu concentrirt macht; anderenfalls kann die Papierfaser den Farbstoff nicht ganz in sich aufnehmen, der Rest lagert sich lose auf der Oberfläche des Papieres ab und kann dann verwischt werden; Zusatz von mehr Wasser beseitigt diesen

Uebelstand sofort. Durch Säuren werden die Züge bläulich nüancirt, ohne vertilgt zu werden. Bei der völlig neutralen Reaction der Nigrosintinte werden natürlich die Federn bestens conservirt und nur durch das Abschleifen der Spitze auf dem Papiere zuletzt unbrauchbar.

Außer dieser Tinte, welche meines Wissens noch nicht bekannt ist, fertigen Coupier und Collin eine „Indulintinte" an, indem sie das von ihnen fabricirte blauschwarze Indulin in 50 Th. Wasser lösen. Sie bewarben sich mit der Vorschrift zu dieser Tinte um einen von der Société d'Encouragement in Paris ausgesetzten Preis für eine neue unzerstörbare Tinte. Obwohl ihnen der Preis nicht zuertheilt wurde, erhielten sie wegen der Vorzüglichkeit ihrer Tinte, namentlich für Schulen, 500 Franken Belohnung. Verfasser konnte Proben des Indulins nicht erhalten, nimmt aber an, daß die Indulintinte mit der Nigrosintinte identisch sei; wenn nicht in ihren Pigmenten, so ist sie es doch völlig in allen ihren Eigenschaften.

D. Copirtinten.

Sämmtliche bisher betrachteten Tinten können wir in zwei Gruppen eintheilen, nicht nachdunkelnde und nachdunkelnde. Erstere enthalten den Farbstoff in wasserlöslicher Form (Chrom-, Indulin- und Nigrosintinte); die damit aufgetragenen Schriftzüge ziehen sich in die Papierfaser ein, das Wasser der Tinte verdunstet und der ursprüngliche wasserlösliche trockene Farbstoff befindet sich in der Papierfaser selbst. Legt man auf ein mit solcher Tinte beschriebenes Blatt ein angefeuchtetes Papier und setzt das Ganze einem entsprechenden Drucke aus, so wird zuerst der trockene wasserlösliche Farbstoff durch die Nässe gelöst werden; im zweiten Stadium wird die Farbstofflösung von den mit ihr getränkten Papierfasern mit dem reinen Wasser des benetzten Copirblattes diffundiren, so daß, eine genügend lange Dauer des Druckes vorausgesetzt, fast die Hälfte des ursprünglich in der Schrift enthaltenen Farbstoffes auf das Copirblatt übergeht. Dadurch wird selbstverständlich die Intensität der Schrift bedeutend vermindert, abgesehen davon, daß diese Diffusion eine sehr geraume Zeit und sehr starken Druck voraussetzt. Um beides zu vermeiden, namentlich um eine nach dem Copiren noch hinreichend gefärbte Schrift zu behalten, muß man also die Menge des Farbstoffes in der Tinte um das Doppelte vermehren. Nun nimmt aber die Papierzelle nur eine bestimmte Menge Farbstoff in sich auf, ein Ueberschuß wird sich auf der Oberfläche des Papieres lose ablagern und trocken zu verwischen sein. Um diesen Uebelstand zu umgehen, ist es nöthig, diesen Tinten, wenn sie als Copirtinten benützt werden sollen, ein Klebmittel zuzusetzen, welches den von den Papierzellen nicht aufgenommenen Farbstoff auf dem Papiere festklebt; dazu muß selbstverständlich ein wasserlösliches Klebmittel, z. B. arabisches Gummi verwendet werden. Dies hat jedoch den Nachtheil, daß die dickflüssiger gewordene Tinte weit schwerer in die Papierporen eindringt, sich mehr auf der Oberfläche absetzen und deshalb bei der geringsten Feuchtigkeit verwischen und keine scharfen, sondern verschwommene Copien liefern wird. Bei den Chromtinten ist Gummi überhaupt nicht anwendbar, weil Chromverbindungen dasselbe unlöslich machen. Tinten, die als Pigment einen wasserlöslichen Farbstoff enthalten, sind also als Copirtinten kaum anwendbar.

Anders verhält es sich mit den nachdunkelnden Tinten; wir haben hier die Gallustinten, Alizarintinten und die eigentlichen Blauholztinten ins Auge zu fassen. Alle drei haben eine gemeinsame charakteristische Eigenschaft: die Farbe, mit welcher die Tinte aus der Feder fließt, ist eine mehr oder weniger provisorische; erst durch einen

Oxydationsproceß, bewirkt durch den Sauerstoff der Luft, bildet sich aus wasserlöslichen Bestandtheilen in den Schriftzügen selbst die definitive schwarze Färbung.

Bei den Gallustinten bewirkt das unlösliche, durch ein Verdickungsmittel schwebend gehaltene gerbsaure Eisenoxydduloxyd die provisorische blasse Färbung, durch Oxydation des wasserlöslichen Eisenoxydulsalzes im Contact mit der wasserlöslichen Gerbsäure entwickelt sich auf dem Papiere die volle Schwärze der Tinte; unter dem Mikroskope erkennt man kurz nach dem Trocknen, also vor Beginn der Oxydation, sehr deutlich Eisenvitriolkrystalle neben schuppenförmig ausgeschiedener Gerbsäure. Nach vollendeter Oxydation kann die Schrift nicht mehr abcopirt werden, da sie dann nur unlösliches gerbsaures Eisenoxydduloxyd enthält.

Fast ebenso verhalten sich die Alizarintinten, doch wird bei ihnen die erste provisorische grünblaue Färbung durch Indigoblau bewirkt, welches stets wasserlöslich bleibt; diese Tinte wird also selbst nach völliger Oxydation noch schwach blau copiren, aber die Copien werden dann nicht mehr schwarz.

Bei den Blauholztinten dient entweder Alaun oder chromsaures Kali zur provisorischen Färbung; im ersteren Falle wird die Tinte zuerst röthlich, im zweiten grau copiren und erst durch Oxydation des Eisen-, resp. Kupfersalzes und der wässerigen Blauholzfarbstofflösung schwarz werden. Nach vollständiger Oxydation der letzteren Bestandtheile wird die Copirfähigkeit sich auf die wasserlöslichen Verbindungen des Blauholzes mit dem Alaun, resp. dem chromsauren Kali, beschränken und eine dunkle Copie nicht mehr erzielt werden können.

Nach dem bisher Gesagten ist es leicht, einzusehen, daß bei einer Copirtinte die Hauptsorgfalt darauf zu richten ist, eine frühzeitige Oxydation der in der Tinte enthaltenen wasserlöslichen Stoffe (die in diesem Zustande ohne gegenseitige Reaction neben einander existiren) zu verhindern, d. h. eine frühzeitige Entwickelung des definitiven Farbstoffes zu vermeiden. Man erreicht dies — vorausgesetzt natürlich, daß die Bildung unlöslicher Pigmente in der Tinte selbst durch die erwähnten praktischen Tintengläser vermieden wird, — durch Zusatz solcher wasserlöslichen Stoffe, die beim Trocknen der Schriftzüge diese mit einem lackähnlichen Ueberzuge umhüllen, welcher für die Luft undurchdringlich ist. Hierher gehört in erster Reihe das Senegal- oder arabische Gummi. Die wässerige Lösung desselben hinterläßt beim Trocknen einen spröden und glänzenden Ueberzug, welcher für die Luft undurchdringlich ist. In weit weniger starkem Maße erfüllen auch Dextrin und Zucker diesen Zweck; letzterer hat die unangenehme Eigenschaft nach dem Trocknen immer etwas klebrig zu bleiben. Die Verwendung von Melasse ist schon deshalb nicht thunlich, weil dieselbe eine Masse von hygroskopischen Salzen enthält, die ein völliges Trocknen der Schrift unmöglich machen. Vorschriften, wie die von Délidon in St. Gilles sur Vie (Departement Vendée) patentirte * sind zu verwerfen. In Copirtinten ist das Senegalgummi allen anderen Verdickungsmitteln als Schutz gegen den Luftsauerstoff vorzuziehen; ein Zusatz von 30 bis 50g Gummi für 1l genügt vollständig.

* Man kocht 10g Galläpfel, 100g Eisenvitriol, 300g zerkleinertes Campecheholz mit 1l,5 Wasser auf 1l ein; gießt in ein anderes Gefäß und setzt 250g Melasse, 15g Gummi und 50g Alkohol, in welchem man 5g einer Essenz gelöst hat, hinzu; läßt absitzen und filtrirt durch ein grobes Tuch. Will man andersfarbige Tinten bereiten, so ersetzt man die Galläpfel durch die betreffende Farbsubstanz. Die Tinte trocknet angeblich nach 20 Minuten, man kann daher copiren, ohne zu benetzen, und selbst mehrere Copien von demselben Original anfertigen. (Wagner's Jahresbericht, 1873 S. 842).

Die Gummihülle der Schriftzüge erweicht durch die Feuchtigkeit des Copirblattes nur sehr schwer und langsam, so daß dadurch das Copiren zu einer langwierigen Operation wird. Wir wissen nicht, in wie fern der Luftsauerstoff die Gummilösung beim Auftrocknen verändert; daß er dies thut, steht außer Zweifel. Um nun aber diese Schwerlöslichkeit zu verhüten und dadurch das Copiren zu beschleunigen, wird mit Erfolg etwas Glycerin zugesetzt. Eine charakteristische Eigenschaft des Glycerins ist es bekanntlich, niemals einzutrocknen. Fügt man der mit Gummi versetzten Copirtinte etwa 40 bis 50 Proc. des Gummis an Glycerin zu, so trocknet die Schrift zwar langsamer, wird aber doch binnen kurzer Zeit so trocken, daß sie nicht mehr abklatscht. Beim Copiren indeß weicht sich diese Schrift durch die Nässe des Copirblattes fast augenblicklich auf, so daß der Proceß des Copirens auf ein Minimum von Zeit beschränkt wird. Man muß sich jedoch vor allen Dingen hüten, den Glycerinzusatz zu stark zu nehmen, weil in diesem Falle die Schriftzüge nicht völlig austrocknen und deshalb auch ohne Benetzung abklatschen. Bemerkt muß werden, daß durch den Glycerinzusatz die Undurchdringlichkeit der Gummischicht für die Luft in keiner Weise abgeschwächt wird. In den meisten Vorschriften findet man den Glycerinzusatz bei weitem zu hoch angegeben; so nimmt Böttger zu seiner sonst vorzüglichen (oben schon erwähnten) Copirtinte auf etwa 1l Tinte 120g Glycerin, wodurch die Schrift so feucht bleibt, daß sie trocken abklatscht. Durch Verminderung des Glycerinzusatzes auf 20g für 1l wird die Tinte zu einer vorzüglichen Copirtinte.

Entschiedener Unsinn ist die Anpreisung sogen. „trocken copirender Tinten", d. h. solcher Tinten, welche einen so großen Zusatz von Glycerin haben, daß sie überhaupt nicht trocknen und deshalb ohne Befeuchtung abklatschen; es ist einleuchtend, daß solche Tinten nicht nur auf Copirblättern abklatschen, sondern auch die Geschäftsbücher 2c. beschmutzen. Eine solche Angabe macht Henny, indem er vorschreibt, 3 Th. gute Tinte mit 1 Th. Glycerin zu versetzen.

Die Bereitung der Copirtinten ist ganz dieselbe wie die der vorerwähnten Tinten, und sind die dort gemachten Angaben auch hier völlig maßgebend; doch sind nur 60 bis 70 Proc. der früher vorgeschriebenen Wassermengen zu verwenden, weil die Copirtinten von ihren farbgebenden Substanzen immer einen bedeutenden Theil für die Copie abgeben müssen und die Tiefe der Schriftfarbe sonst leiden würde. Dies berücksichtigt, ist jede nachdunkelnde, namentlich die Alizarin- und eigentliche Blauholztinte, durch einen oben besprochenen Gummi- und Glycerinzusatz in eine brauchbare Copirtinte zu verwandeln.

E. Tintenpulver und Tintensteine.

Auf Reisen gewährt es eine große Bequemlichkeit, die zur sofortigen Bereitung einer guten Schreibtinte nöthigen Bestandtheile in trockenem Zustande bei sich führen zu können, weil man Unfälle, welche durch Zerbrechen der Tintengläser entstehen können, vermeidet. Namentlich in älteren Zeitschriften findet man nun eine endlose Anzahl Vorschriften zu derartigen Tintenpulvern. Meist sind es die sehr fein gepulverten Bestandtheile einer Galläpfeltinte, welche dann mit kaltem Wasser übergossen werden sollen; indeß ist selbstverständlich eine solche Tinte sehr blaß und schlecht. Andere schreiben das Eindampfen zur Trockene einer guten Tinte vor. Der gepulverte Rückstand soll, mit Wasser angerührt, als Tinte dienen. Da aber beim Abdampfen fast das ganze Tintenpigment unlöslich wird, so hat man nur einen schwarzen

unlöslichen Farbstoff im Wasser vertheilt. Dasselbe gilt von den Leonhardi'schen Alizarintentafeln (vergl. 1856 **142** 446).

Will man ein gutes Tintenpulver zur sofortigen Bereitung guter Schreibtinte haben, so ist dazu einzig das oben erwähnte Nigrosin brauchbar, welches sich mit größter Leichtigkeit in 80 Th. Wasser löst und sofort eine tief schwarze Schrift liefert.

Ueber Compression und schädlichen Raum der Dampfmaschinen von L. Trasenster.

Einem von Trasenster in der Association des Ingénieurs in Lüttich gehaltenen Vortrage entnimmt Ref. folgende einfache und rationelle Berechnung der Compressionswirkung im schädlichen Raum der Dampfmaschinen, welche um so willkommener erscheinen dürfte, als diese wichtige Partie der Dampfarbeit selbst in der bekannten Schrift von Völkers (Indicator, S. 55 ff.) nur wenig übersichtlich abgehandelt ist.

Es werde zunächst die Arbeitsleistung eines Volums Dampf berechnet, wenn die Compression im schädlichen Raum bis zur Anfangsspannung des frisch eintretenden Dampfes getrieben wird.

Dabei bezeichne

V das Volum des neu eintretenden Kesseldampfes,

v' den Inhalt des schädlichen Raumes,

P die Anfangsspannung im Cylinder,

p die Endspannung am Schlusse der Expansion,

P_0 den Gegendruck des austretenden Dampfes, und endlich bedeute

$n = \frac{P}{p}$ das Expansionsverhältniß.

Danach ist:

Die Volldruckarbeit beim Eintritte des Dampfvolums V von der Spannung P in den Cylinder

$$P\,V.$$

Die Expansionsarbeit des Dampfvolums $V + v'$ von der Spannung P auf die Spannung p

$$P(V + v')\; log\, nat\; n.$$

Die ganze Gegendruckarbeit bei $n\,(V + v') - v'$ Cylinderinhalt

$$-\; P_0\,[n\,(V + v') - v'].$$

Die Compressionsarbeit gleich der Expansionsarbeit des Dampfvolums v' von P auf P_0

$$-P\,v'\; log\, nat\, \frac{P}{P_0}\,.$$

Diese Arbeit tritt an die Stelle der vorher berechneten Gegendruckarbeit für ein Cylindervolum $v'\,\frac{P}{P_0} - v'$, somit ist die Arbeitsleistung um den entsprechenden Beitrag von

$$+\,P_0\,(v'\,\frac{P}{P_0} - v')$$

wieder zu vermehren.

Die gesammte Arbeit des Dampfvolums V beträgt somit

$$T_1 = PV + P(V + v') \, lognat \, n - P_0 [n(V + v') - v'] - Pv' \, lognat \frac{P}{P_0} + Pv' - P_0 v'$$

$$= P(V + v')(1 + lognat \, n) - P v' \, lognat \frac{P}{P_0} - P_0 \, n \, (V + v').$$

Berechnen wir statt dessen die Arbeit T_2 desselben Dampfvolums V, wenn bei derselben Expansion n keine Compression stattfindet, so muß zunächst der frische Dampf den schädlichen Raum v' bis auf den kleinen Raum $v' \frac{P_0}{P}$ ausfüllen, welcher durch den Gegendruckdampf erfüllt wird, und es kommt somit nur das Volum $V - v' + v' \frac{P_0}{P}$ zur Arbeit im Cylinder, daher die Volldruckarbeit

$$P \left[V - v' \left(1 - \frac{P_0}{P} \right) \right].$$

Bei der Expansion kommt zum Arbeitsvolum der Volldruckperiode $V - v' + v' \frac{P_0}{P}$ selbstverständlich der ganze Betrag v' des schädlichen Raumes hinzu, und es beträgt die Expansionsarbeit

$$P \left(V + v' \frac{P_0}{P} \right) lognat \, n.$$

Der Gegendruck wirkt auf ein gesammtes Cylindervolum $n \left(V + v' \frac{P_0}{P} \right) - v'$ und beträgt somit

$$- P_0 \, n \left(V + v' \frac{P_0}{P} \right) + P_0 \, v'.$$

Hiernach ist die gesammte Arbeit

$$T_2 = P \left[V - v' \left(1 - \frac{P_0}{P} \right) \right] + P \left(V + v' \frac{P_0}{P} \right) lognat \, n - P_0 \, n \left(V + v' \frac{P_0}{P} \right) + P_0 \, v'.$$

Die Subtraction beider Ausdrücke ergibt

$$T_1 - T_2 = v' \left[\left(P - P_0 \right) \left(2 + lognat \, n - \frac{P_0}{P} \, n \right) - P \, lognat \frac{P_0}{P} \right]$$

d. i. der Mehrbetrag an Arbeit, den man bei Verwendung desselben Dampfquantums durch Compression auf die Anfangsspannung erhält.

Würde man aber, statt im zweiten Falle dasselbe Dampfquantum V zu verwenden, den schädlichen Raum dadurch auf die Kesselspannung bringen, daß man außer dem Volum V noch das Dampfvolum $v' - v' \frac{P_0}{P}$ einströmen läßt, so erhöht sich die Arbeit selbverständlich — entsprechend dem Mehrverbrauch an Dampf — um die Größe

$$P \, v' \left(1 - \frac{P_0}{P} \right) = \left(P - P_0 \right) v',$$

und es entspricht nun den praktischen Bedingungen am besten, diese durch Mehrverbrauch an Dampf erzielte Arbeitsleistung mit der durch Compression erzielbaren zu vergleichen. Die Division beider Ausdrücke ergibt dieses Verhältniß:

$$D = \frac{T_1 - T_2}{v' (P - P_0)} = 2 + lognat \, n - \frac{P_0}{P} \, n - \frac{lognat \frac{P}{P_0}}{1 - \frac{P_0}{P}}.$$

Dieser Ausdruck gibt das Verhältniß der durch Compression ohne erhöhten Dampfverbrauch erzielbaren Mehrleistung zu der durch Erfüllung des schädlichen Raumes mit frischem Dampfe erhältlichen Arbeit, und kann je nach den Umständen größer oder kleiner, positiv oder negativ sein.

Wenn die Expansion bis zur Gegendampfpressung getrieben wird, somit $P_0 = p$ und $\frac{P}{P_0} = n$, so wird

$$D = 1 - \frac{\log nat\, n}{n - 1},$$

bleibt somit unter allen Umständen positiv und zeigt einen thatsächlich durch Compression erzielbaren Gewinn an, welcher um so größer ist, je höher das Expansionsverhältniß gesteigert wird; denn

für n =	2	wird D	= 0,31
	4		= 0,54
	10		= 0,75
	20		= 0,84
	100		= 0,954.

Wird hingegen die Expansion nicht bis zur Gegendampfspannung getrieben, und dieser letztere Fall findet sogar gewöhnlich bei den Dampfmaschinen statt, so ergeben sich aus der allgemeinen Formel, je nach dem Verhältnisse von P, P_0 (in Atm. eff.) und n sehr verschiedene Werthe für D, wie aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich ist.

P	P_0	n	D	
2	0,1	4	+ 0,03	für Condensations-Maschinen
3	0,1	5	— 0,08	
3	0,1	10	+ 0,45	
5	0,1	10	+ 0,10	
3	1,0	1	+ 0,02	für Hochdruck-Maschinen.
4	1,0	1	— 0,10	
5	1,0	1	— 0,21	
5	1,0	4	+ 0,57	
7	1,0	1	— 0,41	

Man sieht daraus, daß Compression desto weniger günstig wirkt, je größer die Anfangsspannung und je geringer die Expansion ist, ja daß sie sogar in solchen Fällen, wenn D negativ wird, entschieden schädlich wirkt; andererseits erreicht der durch Compression erzielbare Nutzen bei großer Expansion einen bedeutenden Werth und nähert sich beispielsweise für $p = P_0$ und $n = 100$ bis auf 5 Proc. der Einheit, welche er jedoch nie vollkommen erreicht. Es ist somit in allen Fällen unrichtig zu erwarten, daß durch Compression auf die Anfangsspannung der Einfluß des schädlichen Raumes eliminirt werde, obwohl gerade diese Phrase oft genug gebraucht und wiederholt worden ist.

Im Gegentheil ist die Compression selbst nach dieser ausschließlich theoretischen Berechnung in den meisten Fällen der Anwendung nur von geringem Werthe, und wird noch ungünstiger, wenn man die Ueberhitzung des comprimirten Dampfes und verschiedene andere praktische Nachtheile in Betracht zieht. (Vergl. damit die ziemlich übereinstimmenden Schlußfolgerungen von Völkers a. a. O.) M.

Miscellen.

Bessemer-Schiff.

Das Bessemer-Schiff, dessen Bau seit ungefähr zwei Jahren im Werke war, und dessen Probefahrt mit so großem Interesse erwartet wurde, hat unlängst den regelmäßigen Dienst zwischen Dover und Calais aufgenommen, ohne aber den gehegten Erwartungen zu entsprechen.

Bekanntlich suchte der Erfinder, der durch seinen Stahlerzeugungsproceß in aller Welt berühmte Henry Bessemer, die Schwankungen des den Meereswogen ausgesetzten Schiffes dadurch zu paralysiren, daß er in der Mitte desselben einen Salon aufhing, welcher durch hydraulische Druckcylinder stets in horizontaler Lage erhalten wurde. Um dabei vollständige Stabilität zu erzielen, hätte daher eine Compaßaufhängung dieses Schiffes im Schiffe durchgeführt werden müssen; vorläufig jedoch begnügte man sich damit, den „Bessemer-Salon" nur um eine in der Längsrichtung des Schiffes gelegte Achse drehbar zu machen, auf welcher der Salon in drei Zapfen aufruhte, und durch seitlich angebrachte mächtige hydraulische Vorrichtungen derart verdreht werden konnte, daß es dem Maschinisten, welcher den Wasserzufluß zu den Cylindern regulirte, möglich ward, die mit dem Salon verbundene Libelle immer aufs Einspielen zu bringen.

Bei einem ziemlich großen Modelle eines nach diesem Principe construirten Schiffes, dessen schwingender Salon 10 bis 12 Menschen faßte, ward dieses Ziel vollständig erreicht; denn während die Hülle des Schiffes, in dem der Salon aufgehängt war, den heftigsten Schwankungen ausgesetzt wurde, gelang es dennoch, den Salon stets im Gleichgewicht zu halten. Referent hatte selbst Gelegenheit, November 1872 dieses interessante Modell in der Villa Bessemer's auf Denmark Hill bei London zu besichtigen, erlaubte sich aber schon damals mit so vielen Anderen den Zweifel zu theilen, ob beim unregelmäßigen Wellenschlag des Meeres eine derartige Vorrichtung mit ihren kolossalen Dimensionen in gleicher Weise regulirbar sein könnte.

Inzwischen wurde mit allem Aufwand von Geschicklichkeit und Genie durch die eigens dazu gegründete Bessemer Steam Ship Company ein Riesendampfer mit vier Schaufelrädern nach Angabe des berühmten Schiffconstructeurs E. J. Reed gebaut und in diesem ein schwingender Salon von 22^m Länge, 10^m Breite, 6^m Höhe eingesetzt und mit größtem Luxus ausgestattet.

Anfangs Mai dieses Jahres endlich fand, nachdem mancherlei Hindernisse dazwischen getreten waren, die erste Fahrt des neuen Schiffes von Dover nach Calais statt. Und hier zeigte sich zunächst, daß das Schiff um 500^{mm} größeren Tiefgang hatte, als die 3^m,300, welche es nach der Berechnung haben sollte; in Folge dessen konnte zunächst die angestrebte Schnelligkeit, welche die anderer Canaldampfer bedeutend übertreffen sollte, nicht erreicht werden, und schließlich versagte das Hauptstück des ganzen Mechanismus, der schwingende Salon, um dessen willen das riesige Schiff gebaut worden war, vollkommen den Dienst, indem die Regulirung bei den kurzen unregelmäßigen Wellen des Canals immer zu spät kam, so daß bald die Regulirung ganz eingestellt und der schwingende Salon fest mit dem Schiffe verbunden werden mußte.

Seit dieser Zeit haben wir nichts weiteres über den Bessemer-Salon erfahren, und es ist anzunehmen, daß das Project des schwingenden Salons definitiv aufgegeben worden ist; wir ersparen uns daher auch in eine nähere Beschreibung des ganzen schwerfälligen Mechanismus einzugehen und verweisen auf die englischen Fachblätter, welche seit vorigem Jahre zahlreiche illustrirte Beschreibungen aller Mechanismen des Bessemer-Schiffes gebracht haben. (Vergl. speciell Engineer, Mai 1875 S. 324 ff., Engineering, October 1874 S. 267, December 1874 S. 476, März 1875 S. 227 ff.; eine deutsche Bearbeitung findet sich im Praktischen Maschinen-Constructeur, 1875 S. 196 ff.) M-M.

Spiegeleisen der New-Jersey-Zink-Compagnie.

Diese Gesellschaft hat, nach Mittheilung des Engineering and Mining Journal, Mai 1875 S. 301, drei Oefen, welche im J. 1874 4070t Spiegeleisen nachstehender Zusammensetzung producirten.

Eisen	83,250	83,22
Mangan . . .	11,586	11,67
Phosphor . .	0,196	0,19
Silicium . .	0,367	0,99
Kohlenstoff . .	4,632	4,02
	100,031	100,09

Da der jährliche Verbrauch an Spiegeleisen in den Vereinigten Staaten 25 000t beträgt, so decken allerdings diese drei einzigen Oefen für Spiegeleisen den Bedarf nicht.

Bessemerstahl in Seraing; von Deby.

Das Bessemerroheisen, aus algierischen und spanischen Erzen dargestellt, enthält durchschnittlich 2,25 Silicium, 4,50 Kohlenstoff, 0,04 Schwefel, 0,06 Phosphor, 3,75 Mangan und 89,4 Eisen. Auf 100 Roheisen gehen 110 Coaks, und $^2/_3$ des Mangangehaltes der Beschickung treten in das Roheisen bei 600⁰ Windtemperatur. Ausbringen 49 Proc., Kalkzuschlag 23,5 Proc. Das Roheisen wird in eine Pfanne abgestochen und dieses mittels Krahnes in den Converter gebracht, welcher nach 18 bis 22 Minuten fertigen Stahl liefert. Etwa mitten in der Entkohlung fügt man 10 bis 25 Proc. Schienenenden je nach dem Hitzgrade der Masse zu und zuletzt Spiegeleisen. Als Kennzeichen für das Ende dienen Spectroskop, Schlackenbeschaffenheit und Geschmeidigkeit der Körner von der Spießprobe (vergl. 1875 **217** 35 und 36). Citronengelbe Farbe der Schlacke entspricht Stahl mit 0,75 Proc. Kohlenstoff und mehr, Orangegelb 0,60, Hellbraun 0,45, Dunkelbraun 0,30, Bläulichschwarz 0,15 Proc. Die Ingots werden aus der 10m weiten und nur 0m,9 tiefen Gießgrube unter den Hammer gebracht. In 24 Stunden erfolgen per Grube 100t Ingots. Der directe Guß hat folgende Vortheile: Reduction der Abfälle, Brennstofferſparung, geringerer Arbeitsaufwand, bessere Verarbeitbarkeit der Producte, Erfolg eines zäheren Stahles. Die Ingots werden in Schienen verwandelt, und zwar sind 36 Stunden Zeit erforderlich, um solche aus dem Erze zu erhalten. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1875 S. 243.)

Zusammensetzung des Lagermetalles „Dysiot"; von Uhlenhuth.

Das in neuerer Zeit durch die Firma Rompel und Comp. in Homburg v. d. H. in den Handel gebrachte Lagermetall besteht (nach der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1875 S. 376) aus:

Kupfer	62,30 Proc.
Blei	17,75 „
Zinn	10,42 „
Zink	9,20 „
Eisen	Spuren

hat also nach den jetzigen Preisen einen Werth von 144 M. pro 100k, während die Fabrikanten 200 M. sich bezahlen lassen. Die Legirung erwies sich schon bei der Betrachtung der Bruchfläche mit bloßem Auge als nicht vollkommen homogen. Sie kann erhalten werden durch Zusammenschmelzen von 62 Th. Kupfer, 18 Th. Blei, 10 Th. Zinn und 10 Th. Zink.

Erzeugung von Hartwalzen; von Anton Turk, Gußmeister in Donawitz.

In allen Gießereien, welche nicht über Roheisen verfügen, das sich besonders zur Fabrikation von Hartguß eignet, hat man bei Erzeugung von Hartwalzen vorzüglich

mit der Schwierigkeit zu kämpfen, daß dieselben, sobald sie eine entsprechend harte Kruste erhalten, beim Guß leicht Längsrisse bekommen, wodurch sie unbrauchbar werden. Diese Längsrisse entstehen dadurch, daß die rasch erstarrte und durch den Einfluß der Coquille abgekühlte und dadurch abgeschreckte Kruste der Walze durch das im Kern der Walze noch warme, oft noch flüssige Roheisen ausgedehnt und dadurch zerrissen wird. Manchmal findet man diese Sprünge durch Roheisen wieder ausgefüllt. Dieses Zerreißen könnte nicht stattfinden, wenn die Coquille nach dem Guß den gleichen Durchmesser mit der erstarrenden Walze behielte.

Um dies möglichst zu erreichen und zu gleicher Zeit an Kosten für Herstellung der Coquillen zu sparen, wendet Turk etwa 2cm dicke Coquillen an, welche von außen in einer Entfernung von etwa 8 bis 10cm mit einem Blechmantel umgeben sind, so daß sie durch einen starken Wasserstrahl, welcher das Kühlwasser fortwährend erneuert, energisch gekühlt werden können. Der Zu- und Abfluß des Kühlwassers ist regulirbar, so daß die Kühlung nach Bedürfniß geregelt werden kann.

Die Coquille wird wie gewöhnlich angewärmt, die Form zusammengesetzt und auf die gewöhnliche Weise gegossen. Gleichzeitig wird aber auch außerhalb der Coquille Kühlwasser eingeleitet, welches so rasch erneuert wird, daß die Temperaturzunahme desselben kaum einige Grade beträgt. Sobald die Walze so weit erkaltet, daß ein Springen nicht mehr zu fürchten ist, wird das Kühlwasser abgelassen, die Coquille, welche bis nun dicht an die Walze anschloß, dehnt sich durch Erwärmung aus und kann nun leicht abgehoben werden. — Die Vortheile dieses patentirten Verfahrens sind nach den bisherigen Erfahrungen folgende.

Die Anschaffungskosten der Coquillen betragen kaum 1/3 der gewöhnlich in Anwendung stehenden; die Coquillen sind ungleich leichter und daher viel bequemer im Gebrauch. Die Dauerhaftigkeit dieser Coquillen scheint wenigstens ebenso groß als die der massiven Coquillen zu sein. Die Dicke der harten Schale an der Walze kann besser als bisher und in beliebiger Stärke erzeugt werden. (Turk liefert auf Bestellung Walzen mit einer 2 bis 5cm starken weißen und harten Schale.) Endlich ist der Procentsatz der verunglückten Güsse gegenüber den gelungenen sehr klein.

Als Nachtheil dieser Methode könnte höchstens der während des Gusses einer größeren Walze ziemlich bedeutende Verbrauch an Kühlwasser angeführt werden, weil dasselbe nicht überall in genügender Menge zur Disposition stehen dürfte.

Turk erzeugt schon seit längerer Zeit nach dieser Methode Walzen, deren Qualität von den Walzhütten sehr gelobt wird. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1875 S. 174.)

Elektromagnete mit röhrenförmigem Kerne.

Der Amerikaner Camacho ersetzt in den Hufeisen-Elektromagneten die massiven Eisenkerne durch stielförmig mit einander verbundene Eisenröhren. Er mußte so, ähnlich wie Jamin bei seinen Blätter-Magneten, die Wirkung der mittleren Theile verstärken und kräftigere Magnete erhalten. Bei dem Probe-Elektromagnete enthielt jeder Schenkel 4 concentrische Röhren; die 3 inneren hatten nur 2 Lagen Kupferdraht, die äußerste dagegen 7. Der Draht hatte 600m Gesammtlänge, war 1mm,8 dick und wog 13k,500. Durch den Strom von 10 Bunsen'schen Elementen von 0m,25 Länge zog dieser Elektromagnet 713k aus 1mm,5 Entfernung an; seine Tragkraft soll 3000k betragen. Camacho hat besonders die Verwendung seiner Elektromagnete bei elektro-magnetischen Maschinen im Auge und behauptet in Amerika eine solche als Motor auf einer Pferdebahn benützt zu haben.

Ein anderer Amerikaner Stearns * hat eine ähnliche Einrichtung (mit drei Röhren) angegeben, nur verbindet er jedes Ende der Röhren durch eine eiserne Scheibe, während Camacho die Röhren frei läßt.

Wenn Camacho auch einen Elektromagnet hergestellt hat, welcher bei gleichem Raum eine größere Anziehungskraft besitzt, so wird dies doch auf Kosten des Zinkverbrauches in der Batterie geschehen, sein Elektromagnet also vom ökonomischen Gesichtspunkte keine Vorzüge besitzen. Wie unsere Quelle durch Zahlen belegt, welche sie

* Die Priorität der Erfindung nimmt übrigens Perrin in Anspruch; vergl. Comptes rendus, Bd. 80 S. 1226. D. Ref.

einem Werkchen von Leroux entnimmt (Les machines magnéto-électriques françaises et l'application de l'électricité à l'éclairage; Paris 1868), ist die durch Oxydation des Zinkes in den Batterien erzeugte Wärme und mechanische Leistung noch immer viel theurer als die durch Verbrennen der Kohle erzeugte, ganz abgesehen davon, daß das Zink beim Auflösen in Schwefelsäure 5½mal weniger Wärme erzeugt, als bei seiner unmittelbaren Verbindung mit dem Sauerstoffe der Luft. Das 15mal theuere Zink liefert nämlich 14mal weniger Wärme als Kohle, seine Anwendung ist also 210mal theurer.

Am 1. März übergab Du Moncel der französischen Akademie in Folge einer Mittheilung Jamin's über die Elektromagnete von Camacho eine Note über ältere Versuche, welche er über die Anziehungskraft von Elektromagneten mit röhrenförmigem Kern (eine einzige Röhre) angestellt hatte. Bei den Elektromagneten, welche Du Moncel mit einander verglich, war die Anziehungskraft bei hohlem Kern nur ⅔ so groß wie bei massivem Kern. Bei den Elektromagneten von Camacho mit mehreren concentrischen, mit Kupferdraht bewickelten Röhren kann daher die Anziehung größer sein wie bei massivem Kern von gleicher Länge und von demselben äußeren Durchmesser. Führte Du Moncel in die 7cm lange und 2mm dicke Röhre von 14mm äußerem Durchmesser einen dieselbe genau ausfüllenden Cylinder ein, so erhielt er nahezu dieselbe Anziehung wie bei massivem Kern von derselben Länge und demselben äußeren Durchmesser. Schnitt er von dem Cylinder eine Platte von 5mm Dicke ab und schloß mit dieser wie mit einem Pfropfen die Röhre, so war die Anziehung nicht geringer als bei massivem Kern. Der Unterschied in der Anziehung bei massivem und hohlem Kern rührt also nur von der Größe der Polfläche her; gibt man dem hohlen die nämliche Polfläche, durch jenen dünnen Pfropfen, so zeigt er dieselbe Anziehung. Als Gegenversuch führte Du Moncel den Rest des Cylinders so ein, daß er 5mm vom freien Ende der Röhre abstand, und da war die Anziehung nicht größer wie bei hohlem Kern ohne Pfropfen.

Man darf daraus noch nicht auf einen von der an den freien Enden eingesetzten Bodenplatte herrührenden Vorzug der Elektromagnete von Stearns gegenüber denen von Camacho schließen, weil Du Moncel's Versuche sich nur auf aus einer einzigen Röhre bestehende Kerne erstreckten.

Als Du Moncel zur Vergrößerung der Polfläche am Ende der Röhre anstatt des Pfropfens einen dieselbe von außen umgebenden Ring ansetzte, verminderte sich die Anziehung etwas, und selbst mit gleichzeitig eingesetztem Propfen erhielt er nicht eine so große Anziehung wie bei massivem Kern. Wenn also bei mehreren Röhren die innerste im Verhältniß zur äußersten einen kleinen Durchmesser hat, so wird bei ihr die Verminderung der Anziehung durch den äußeren Ring die Vermehrung durch den inneren Propfen überwiegen, während bei der zweiten Röhre von außen herein die Verminderung von der Vermehrung übertroffen werden wird. (Nach der Revue industrielle, Januar 1875 S. 497 und März 1875 S. 79.) E—e.

Die Telegraphie als Unterrichtsgegenstand an polytechnischen Schulen.

Bekanntlich hat die erst vor einigen Jahren errichtete Polytechnische Schule zu Aachen den Anfang damit gemacht, die Telegraphie unter die Zahl ihrer Unterrichtsgegenstände aufzunehmen. Die seit dem 1. Juli d. J. von William Crookes, Mitglied der Royal Society, in London herausgegebene Wochenschrift „The Electrical News and Telegraphic Reporter" äußert sich aus Anlaß des ihm zugegangenen Programms der Aachener Polytechnischen Schule darüber folgendermaßen:

„Wir freuen uns, daß das Studium der Elektricität und der Anwendung derselben zur Telegraphie nicht übersehen ist. Unter Prof. Wüllner wird ein wöchentlich vierstündiger Cursus in Experimentalphysik abgehalten, welcher alle Zweige der Elektricitätslehre umfaßt. Einen dreistündigen Cursus über die mathematischen Grundlagen der Physik leitet ebenfalls Prof. Wüllner. Im Sommersemester gibt Dr. Winkelmann einen zweistündigen Cursus über die physikalischen Grundlagen der elektrischen Telegraphie, während im Wintersemester unter dem Telegrapheninspector Wark ein zweistündiger Cursus über praktische Telegraphie folgt. Letzterer bringt volle Unterweisung über die Anlage von Telegraphenleitungen zu Land und zur See, über die verschiedenen Apparate, ihren Gebrauch und ihre Vorzüge; zur Uebung für

die Studirenden stehen Apparate und Linien zur Verfügung. Interessant ist, daß das höchste zu zahlende Honorar für den ganzen Cursus vom 11. October bis 31. Juli für die größte Zahl von Stunden in den Lehrsälen oder Laboratorien nur 180 M. beträgt. Diese Wohlfeilheit ist aber nicht durch mangelnde Güte erkauft, denn die Professoren sind Männer von ausgezeichnetem Verdienste; auch sind alle Erfordernisse für das Studium, Bibliothek, Apparate, Sammlungen, Modelle u. s. w. ausgezeichnet. Hat England nichts daraus zu lernen?"

Es dürfte nicht unangemessen sein, die letzte Frage auch an die übrigen technischen Hochschulen Deutschlands zu richten. Eine planmäßige und gründliche theoretische Vorbildung dürfte unseren sich für den höheren Telegraphendienst vorbereitenden Ingenieuren sicher sehr nützlich und deshalb eine ihnen zur Erlangung einer solchen Ausbildung sich bietende günstige Gelegenheit gewiß ganz willkommen sein. Ebenso würde aber auch den Betriebsingenieuren unserer Eisenbahnen etwas mehr Vertrautheit mit der elektrischen Telegraphie und im Besonderen mit dem elektrischen Signalwesen keineswegs schaden. J. Z—n.

Verfahren um Garne und Gewebe aus Baumwolle und Leinen ohne Indigo blau zu färben.

Die Garne im Gewebe werden — nach dem bayerischen Patent (27. Januar 1873) von Ludwig Wagner in Offenbach bei Landau — in bekannter Weise 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden mit Sodalösung (wie stark?) gekocht, sofort, ohne zu waschen, mit verdünnter Salzsäure, $\frac{1}{2}^{l}$ (à 20°?) auf 25^{k} Garn, abgesäuert, dann gewaschen und getrocknet.

Als weitere Vorbereitung zum eigentlichen Färben folgt eine Traubenzuckerfabrikation im Kleinen. Kartoffelstärke wird 6 Stunden mit verdünnter Schwefelsäure (auf 100^{k} Stärke $\frac{1}{2}^{k}$ Säure — zu wie viel Grad und wie viel Wasser?) gekocht und nach dem Kochen mit Soda (auf 100^{k} Stärke 1^{k} Soda — calcinirte oder krystallisirte?) neutralisirt, bis blaues Lackmuspapier nicht mehr geröthet wird. Hierauf läßt man diese honigsüße, Traubenzucker enthaltende Flüssigkeit in einem Gefäß absitzen und nimmt von ihr 3^{l}, welche folgendermaßen vertheilt werden.

In $\frac{1}{2}^{l}$ kocht man 40^{g} Weizenstärke und rührt noch warm hinein: 40^{g} chlorsaures Kali. — Hinzu kalt, im zweiten

$\frac{1}{2}^{l}$ aufgelöst 80^{g} salzsaures Anilin, 13^{g} schwefelsaures Anilin;

endlich in den übrigen 2^{l} werden 40^{g} Chlorkupfer und 13^{g} Kupfervitriol gelöst und zum Vorhergehenden gegeben.

Mit dieser in der angegebenen Concentration für Mittelblau passenden Beize behandelt man die Gewebe und Garne, und läßt sie 1 Stunde lang bedeckt liegen, worauf sie in den Oxydationsraum kommen bei 30° feuchter Wärme (wie viel Differenz am Hygrometer?). Nach 4 bis 5 Stunden, während welcher Zeit die Garne öfters umgehängt und umgeschlagen werden, sind dieselben ganz gleichmäßig oxydirt, worauf sie noch weitere 2 Stunden an einen feuchten kühlen Ort gelegt werden.

Hierauf kommt das Garn oder die Gewebe in eine kalte leichte Kalklauge, auf 25^{k} Garn 1^{k} Kalk $\frac{1}{4}$ Stunde lang, worauf sich die blaue Farbe entwickelt; dann werden sie gewaschen und nach einander in verdünnter kalter Salzsäure (wie stark?) lauwarme Sodalösung und zuletzt mit einer Seifenlösung behandelt. (Nach dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1875 S. 151.)

Was die umständliche Behandlung mit Kalk, Säure und Soda betrifft, so ließe sich dieselbe wohl durch ein einfaches Sodabad ersetzen. Die Verdickung der Flotte mit Traubenzucker und Stärke soll vermuthlich gegen das ungleiche Anfallen und Entwickeln der Farbe gerichtet sein, ein Uebelstand, welcher allerdings einem derartigen verschwächten Anilinschwarz gern anhaftet. Aber es gibt für eine Färberei ein weit reinlicheres, glatteres und, wenn man richtig rechnet, sogar billigeres Verfahren, sich Traubenzucker zu verschaffen, nämlich sich denselben einfach zu kaufen. Nach unserer Ansicht sind solche Nebenfabrikationen in den Druckereien und Färbereien als Allotria zu betrachten und deshalb zu vermeiden. Endlich ist noch beizufügen, daß die Idee, wenn auch nicht nach diesem, so nach anderen Recepten, ein verschwächtes Anilinschwarz als Unterlage für Indigoblau zu verwenden, nicht neu, sondern theilweise schon in die Praxis übergegangen ist. Kl.

Anwendung des künstlichen Alizarins in der Türkischroth-Färberei; von Dr. P. Römer.

Die Oelbeizung des Baumwollgarnes wird bei nachheriger Anwendung des künstlichen Alizarins zum Rothfärben bis jetzt durchaus in derselben Art vorgenommen wie beim Färben mit Krapp oder Garancine; vielleicht läßt sich aber ein Oelzug sparen, was in der Praxis auszuprobiren ist. Im weiteren Verlaufe des Beizens muß jetzt aber ein etwas anderer Weg eingeschlagen werden als bei der Krappfärberei; während man nämlich bei Anwendung des Krapps oder der Garancine der Oelbeize ein Gerbsäurebad folgen ließ, wird bei Alizarin das geölbeizte Garn direct mit Thonerdebeize versehen, und zwar ist es gut, eine möglichst neutrale Thonerdeverbindung anzuwenden. Eine durch den Versuch gefundene vortheilhafte Beizflüssigkeit ist nun folgende.

Auf je 50^k krystallisirten Alaun nimmt man 15^k krystallisirte Soda und mischt unter fleißigem Umrühren in wässeriger Lösung, worauf man die klarbleibende Flüssigkeit auf 5^0 B. einstellt. Mit dieser Beize wird das Garn wie gebräuchlich behandelt. Die Baumwolle bleibt einen Tag in der Flüssigkeit und wird alsdann auf das sorgfältigste gewaschen und abgerungen, wonach sie zur Farbflotte tauglich ist. Diese besteht aus Alizarin und Tannin und zwar pro 50^k Garn $\frac{1}{2}^k$ Tannin. Wenn das Wasser der Farbflotte nicht kalkhaltig ist, so muß man einen Kreidezusatz bis zu 100^g pro 50^k Garn machen. Bei der Operation des Ausfärbens ist zu beobachten, daß dies sehr langsam und stetig vor sich gehe, weil sonst die Farbe unegal wird. Man beginne mit ganz kaltem Bade, brauche zwei Stunden zum Anheizen und lasse schließlich noch eine Stunde sieden. Das ausgefärbte Garn wird, ohne vorher avivirt worden zu sein, direct rosirt mit Marseiller Seife und Orleans. Das Garn mit Zinnsalz zu behandeln, ist nur bei Rosa erforderlich. (Reimann's Färberzeitung.)

Constitution des Chlorkalkes; von Dr. Stahlschmidt.

Verfasser hat nach vielfachen Versuchen die Ansicht gewonnen, daß der Chlorkalk sich nach folgender Formel bildet:

$$3CaH_2O_2 + 4Cl = 2CaHClO_2 + CaCl_2 + 2H_2O.$$

Derselbe ist danach ein Kalkhydrat, in welchem ein Atom Wasserstoff durch Chlor vertreten ist. Kommt derselbe mit Wasser in Berührung, so zersetzt sich die Verbindung $CaHClO_2$ in $CaCl_2O_2$ und CaH_2O_2

$$2CaHClO_2 = CaH_2O_2 + CaCl_2O_2.$$

Dadurch erklärt sich auch einfach das Auftreten des Kalkhydrates und ebenso die Thatsache, warum dieses scheinbar in dem Chlorkalke befindliche freie Kalkhydrat durch fernere Einwirkung von Chlor nicht wieder in Chlorkalk überzuführen ist. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 869.)

Ueber ein Reagens zur Unterscheidung der freien Kohlensäure im Trinkwasser von der an Basen gebundenen; von Prof. Dr. v. Pettenkofer.

Man löst 1 Th. reine Rosolsäure in 500 Th. 80 proc. Weingeist, neutralisirt mit etwas Aetzbarit bis zur beginnenden röthlichen Färbung, und setzt von dieser Lösung etwa $\frac{1}{2}^{cc}$ auf ein Volum von 50^{cc} Wasser zu. Enthält das Wasser freie Kohlensäure, so ist die Flüssigkeit farblos oder gelblich; enthält es aber keine freie Kohlensäure, sondern nur doppeltkohlensaure Salze, so wird die Flüssigkeit roth. Gießt man zu einem durch Rosolsäure roth gewordenen Wasser etwas kohlensaures Wasser, so entfärbt sich die Flüssigkeit. Dasselbe geschieht schon, wenn man mittels eines Glasrohres durch ein so geröthetes Wasser ausathmet, in welchem Falle die in der Athemluft enthaltene Kohlensäure entfärbend wirkt.

Wasser, welches freie Kohlensäure absorbirt enthält, bleibt also auf Zusatz der Rosolsäure farblos und erträgt, bis es geröthet wird, einen um so größeren Zusatz einer verdünnten Lösung eines Alkalis, z. B. von kohlensaurem Natron, je mehr es freie Kohlensäure enthält. Wie weit sich darauf ein Verfahren zur quantitativen Bestim-

mung der freien Kohlensäure im Wasser gründen läßt, müssen weitere Versuche lehren. (Nach dem Sitzungsberichte der math. phys. Classe der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, 1875 Heft 1.)

Abscheidung der Phosphorsäure von Thonerde und Eisenoxydul; von W. Flight.

Man kocht die nicht zu saure Lösung, in welcher sich Phosphorsäure, Eisenoxydul und Thonerde befinden, 2 bis 3 Stunden lang mit unterschwefligsaurem Natron in Ueberschuß; alle Thonerde und ein Theil der Phosphorsäure fallen nieder, während das Eisen und die übrige Phosphorsäure in Lösung bleiben. Aus dieser Lösung wird das Eisen mittels Schwefelammonium gefällt und in Oxyd übergeführt. Der die Thonerde und einen Theil der Phosphorsäure enthaltende Niederschlag wird mit überschüssigem Aetznatron und Chlorbarium behandelt; die Phosphorsäure fällt als Barytsalz nieder, während die Thonerde in Lösung bleibt. Dem zum Waschen des Niederschlages dienenden Wasser setzt man einige Tropfen Aetznatron zu; Wasser für sich würde das Bariumphosphat zersetzen. Die Phosphorsäure wird in üblicher Weise bestimmt, nachdem sie mittels Schwefelsäure freigemacht worden ist. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 764.)

Druckverfahren ohne Silbersalze.

Dr. H. Diamond veröffentlicht folgendes Verfahren.

Lösung Nr. 1.	Salpetersaures Uranoxyd	14	Th.
	Salpetersaures Kupferoxyd	2	„
	Wasser	100	„

In diese Lösung taucht man (im dunkeln Zimmer) gutes gewöhnliches, am besten mit Gelatine geleimtes Papier. Zwei Minuten genügen. Man läßt trocknen. Das Papier bleibt lange brauchbar. Es ist ebenso empfindlich wie gesilbertes Albuminpapier. In 10 Minuten erhält man von einem gewöhnlichen Negativ einen guten Abdruck. Man bemerkt darauf, wenn es aus dem Copirrahmen kommt, nur ein schwaches Bild. Man entwickelt es durch Eintauchen in

Lösung Nr. 2.	Rothes Blutlaugensalz	1	Th.
	Wasser	40	„

Das Bild erscheint in rothbrauner Farbe von saftigem Ton. Wenn die Belichtungszeit richtig getroffen ist, sieht man das Bild in der Durchsicht eben so kräftig wie bei reflectirtem Licht. Man wäscht, bis die weißen Partien klar geworden sind. Wenn man das Papier nicht genügend vor Licht geschützt hat, ist es schwer die löslichen Salze durch Auswaschen zu entfernen.

Durch andere Lösungen erhält man verschiedene Töne, z. B. durch Chlorplatin einen warmschwarzen Ton. (Photographisches Archiv, 1875 S. 119.)

Kitten von Bernstein; von Ph. Rust.

Man bereitet sich eine Lösung von hartem Copal in reinem Aether, so daß diese Lösung etwa die Consistenz des Rizinusöles besitzt. Mit dieser Lösung bestreicht man die sorgfältig gereinigten Bruchflächen beiderseits, bringt sie dann passend auf einander und sucht dieselben etwa durch Umbinden mit einem Faden, einer dünnen Schnur oder irgend eine Pressung nach der entsprechenden Richtung einander möglichst zu nähern und zu vereinigen.

Diese Operationen müssen, da der Aether sehr schnell verdunstet und alsdann der Kitt unwirksam werden würde, möglichst rasch vorgenommen werden, und sind daher selbstverständlich die etwa zum Zusammenpressen nöthigen Vorkehrungen schon vor dem Auftragen der Copallösung zu treffen.

Der beim Kitten von Pfeifenmundstücken nach innen in die Bohrung austretende Kitt, wodurch diese sonst verengt werden würde, muß sofort, d. h. so lange er noch weich ist, vorsichtig entfernt werden, wozu man sich einer schlanken Feder bedienen kann.

Nach einigen Tagen ist der Aether verdunstet und die Kittung haltbar. (Nach dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1875 S. 127.)

Räucherpatronen zur Vertilgung von Feldmäusen; von Prof. Dr. J. Neßler.

Die im vorigen Jahrgang 1874 **212** 80 angeführten, von Prof. Neßler zuerst angegebenen Räucherpatronen (Mäuseräucherer, Mäusezünder) haben sich in der Praxis derart bewährt, daß eine nähere Beschreibung der Darstellung derselben (nach dem Pharmaceutischen Centralanzeiger) gerechtfertigt erscheint.

12 Th. Kalisalpeter werden in 24 Th. heißem Wasser gelöst, mit 30 Th. Sägemehl, dann mit 7 Th. Steinkohlentheer gut gemischt, an der Luft getrocknet, mit Stärkekleister (etwa 10 Proc. Stärke, 90 Proc. Wasser) zu einer Masse angemacht, zu Stückchen von 1cm Dicke und 3cm Länge geformt, gut getrocknet und mit geschmolzenem Schwefel bespritzt.

Bei guter Einrichtung lassen sich nun schnell und ohne sehr erhebliche Arbeitskosten große Mengen solcher Zünder anfertigen.

Sowohl das Mischen des Pulvers als das Anmachen der Masse geschieht am besten in einem Erdölfaß, durch welches der Längenachse nach ein starker eiserner Stab geht, der außerhalb des Fasses auf einem Lager ruht und ermöglicht, daß man das Faß mittels einer Kurbel um seine Längenachse drehen kann. Das Sägemehl wird nun auf dem Boden oder in einem Trog mit der Salpeterlösung und dem Theer etwas gemischt, dann durch ein geeignetes Thürchen in das Faß gefüllt, 10 bis 12 eiserne Kugeln von je etwa 1/2k Gewicht hinzu gethan und einige Zeit umgedreht. Die Mischung findet hier leicht und sehr gut statt. Nach kurzer Zeit wird das Faß entleert und die Mischung zum Trocknen ausgebreitet. In gleicher Weise findet auch die Mischung des Pulvers mit dem Kleister statt.

Das Formen der Stückchen kann von Hand geschehen. Viel rascher geht es aber in einer oben und unten offenen Form von Blech, die 19cm lang, und 18 1/2cm breit, 1cm hoch und durch Blechwände der Länge nach in 17 und der Breite nach in 6 Theile getheilt wird *. Die Form besteht also aus 102 länglichen Vierecken und hat an dem schmäleren äußeren Rand eine etwa 4cm breite Handhabe. Auf einem Stück Eichenholz werden nun die Längs- und Querstreifen der Form angezeichnet und dann mit einer etwas weit gestellten Säge eingesägt, oder es werden entsprechende Stückchen Holz auf einer Platte angenagelt, so daß auf derselben 102 Erhöhungen sind, welche in die Vierecke der Form passen. Zur Ausführung wird die Form auf ein glattes Blech gelegt und mit der Masse unter Eindrücken gefüllt; mit der Holzform wird die Masse noch verdichtet und dann herausgedrückt, indem man die Blechform hebt. Ein irgend geübter Arbeiter kann so mit Leichtigkeit in einer Stunde mehrere Tausend Stück Patronen machen.

Nach dem Trocknen werden die Stücke ausgebreitet und mittels eines Besens mit geschmolzenem Schwefel bespritzt.

* Die Blechstreifen werden zusammengespannt, in entsprechender Entfernung zur Hälfte eingesägt, dann zusammengesteckt und gelöthet.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Untersuchungen über Festigkeit und Elasticität der Constructions-Materialien; von Professor R. H. Thurston.

Mit Diagrammen auf Taf. *C*.

(Fortsetzung von S. 469 des vorhergehenden Bandes.)

Um diesen Punkt zu bestimmen, ward eine Reihe von Experimenten angestellt, deren allgemeines Resultat zuerst in einer Note an die American Society of Civil Engineers im November 1873 angekündigt wurde, welche gleichzeitig die ersten Schlußfolgerungen — seitdem durch ausgedehnte Untersuchungen etwas modificirt — enthielt. Ein Facsimile des Diagrammes, welches bei diesem ersten Versuche erhalten wurde, ist auf Tafel *C*, mit Nr. 16 bezeichnet, dargestellt.

Ein Stück Eisen, von guter Qualität, aber schlecht durchgearbeitet, wie schon aus der früher gegebenen Zeichnung zu ersehen war (Probestück Nr. 16 Holzschnitt Fig. 6; vergl. 1875 **216** 99), ward in die Maschine eingespannt und beträchtlich über die Elasticitätsgrenze beansprucht. Dann ward es 24 Stunden unter dieser Spannung (im Punkt A auf Taf. *C*, vor 54° Verdrehung) belassen. Am Ende dieser Periode war der Stift ganz unverändert an seiner Stelle und keine Spur von Nachgeben wahrzunehmen.[1] Kein Anzeichen des „Flusses" war somit bemerkbar.

Beim Versuche einer weiteren Formänderung ward jedoch die unerwartete Entdeckung gemacht, daß das Probestück eine v e r m e h r t e W i d e r s t a n d s k r a f t erhalten hatte. Der Stift, statt der Richtung des vorherigen Tages zu folgen, s t i e g, wie aus dem Diagramm auf Taf. *C* ersichtlich, bis ein um nahezu 30 Proc. größerer Widerstand erreicht war wie der, unter welchem das Stück gespannt gelassen wurde. Nach Ueberwindung dieses Widerstandes gab das Stück mit langsam abnehmender Kraft nach und ward bei B (vor 70° Verdrehung) neuer-

[1] Die kleine Depression, welche bei so vielen Beispielen beobachtet werden kann, rührt von der Compression des Holzes her, das verwendet wurde, um die Maschine in ihrer betreffenden Stellung zu blockiren.

dings 24 Stunden unter Spannung belassen. Das Resultat des zweiten Experimentes ist ein Gewinn von mehr als 15 Proc., und ein dritter Versuch bei C (hinter 72°) gab eine, wenn auch geringere, noch immerhin erkennbare Zunahme.

Dieses eigenthümliche Phänomen erschien so wichtig, daß die Experimente mit verschiedenen Sorten Eisen und anderen Metallen fortgesetzt wurden — unter Anwendung größter Sorgfalt, um alle Irrthümer zu verhüten.

Einige Spannungsdiagramme sind zur Illustration dieser Experimente auf Taf. *C* gegeben — alle vom unteren Nullpunkte auf der rechten Seite der Tafel ausgehend.

Nr. 10 stellt ein Stück gutes englisches Eisen dar, das viel mehr homogen und besser durchgearbeitet ist wie Nr. 16.

Nr. 68 ist ein Stück Siemens-Martin-Stahl, das bei A (37°) 24 Stunden[2] unter Spannung gelassen wurde, bei B (62°) eben so lang. Im letzteren Falle ward am Schlusse der 24 Stunden zunächst die Kraft völlig entfernt, und bei Erneuerung der Spannung fand sich ein Gewinn sehr nahe gleich dem bei A. Ein drittes Experiment bei C (96°) zeigt eine Wiederholung dieser Eigenschaft, und ein viertes bei D (128°) — in allem ähnlich mit B, ausgenommen die Zeit, die beim letzteren Versuche nur den Bruchtheil einer Stunde betrug — gab ein gleiches Resultat. In jedem Falle ist bemerkenswerth, daß ein geringes Abfallen von dem erreichten Maximum mit dem Nachgeben des Probestückes verbunden ist.

Nr. 33 hämmerbares Gußeisen, Nr. 52 doppelt raffinirter Stahl und Nr. 81 Werkzeugstahl zeigen alle dieselbe Verstärkung unter länger andauernder Spannung.

Nr. 17 homogenes Chrom-Eisen, ward viermal dem Experimente unterworfen. Bei A (27° Verdrehung) ist der Effect sehr markirt, und der Widerstand gegen weitere Verdrehung wächst langsam bis zum zweiten Experiment bei B (35°). Das bei B erreichte Maximum bleibt bei weiterer Verdrehung nicht erhalten, und nach leichter Abnahme wird das Probestück wieder bei C (43°) unter Spannung gelassen. Am nächsten Tage zeigte sich die Vermehrung des Widerstandes geringer wie beim früheren Experiment, und die Linie, nach Passirung des Maximums ein paar Grade weiter, fällt sehr rasch. In der Befürchtung, daß das Metall ganz brechen würde, ward es wieder 24 Stunden bei D gelassen und zeigte am nächsten Tage wieder ähnliches Verhalten wie früher.

---

[2] hours, daher auf Taf. *C* abgekürzt: HRS.

Das frühere Maximum ward wieder gewonnen und vor dem schließlich erfolgenden Bruche selbst noch um ein geringes übertroffen.

Die härteste der untersuchten Proben war Nr. 21 von sehr hartem Chrom-Stahl. Bei A drei Tage unter Spannung belassen, betrug der Widerstand bei geringem Grad der Verdrehung ungefähr 8 Proc. mehr, und desgleichen bei B, 4 Tage lang unter Spannung, nahezu 4 Proc. mehr, worauf wie gewöhnlich eine beträchtliche Steigerung eintrat, bevor der Bruch stattfand.

Ein interessantes Experiment ward mit schwedischem Eisen (Nr. 101) vorgenommen — einem Material von solcher wunderbarer Reinheit und Dehnbarkeit, daß ein Stück um nahe 600° verdreht werden konnte, bevor es vollständig abbrach. Nr. 101 ist das Spannungsdiagramm dieses Probestückes, das zur Bestimmung des Effectes von länger andauernder Spannung untersucht wurde. Hier begleitet augenscheinlich, wie es häufig der Fall zu sein scheint, ein Verlust an Dehnbarkeit die Vermehrung der Widerstandskraft, und die totale Widerstandsarbeit erscheint verhältnißmäßig nur wenig verändert.

Dieses Stück ward gespannt, bis die Elasticitätsgrenze gerade passirt war, und dann einen Tag bei A (6° Verdrehung) belassen. Das Resultat, selbst bei dieser kleinen Verdrehung, ist ähnlich den früheren, und das hier beobachtete Verhalten gibt wahrscheinlich einen Schlüssel zu den Ursachen dieser eigenthümlichen Erscheinung. Nach diesem Versuche wurden noch weitere gemacht, und es zeigte sich, daß das Metall sich genau so verhielt wie die anderen Eisensorten.

In Zusammenfassung der großen Anzahl von Experimenten, welche seit der Entdeckung dieses Effectes von andauernder Spannung gemacht wurden, und durch genaue Vergleichung der Diagrammcurven eigener Beobachtung mit den von anderen Beobachtern auf gewöhnlichem Wege erhaltenen, wurde der Verfasser zu der folgenden, wahrscheinlichsten Erklärung dieses höchst eigenthümlichen Phänomens geführt.

Diese Spannungsdiagramme sind die geometrischen Orte der successiven Elasticitätsgrenzen des Metalles bei verschiedenen Größen der Setzung.

Das hier entdeckte Phänomen ist eine Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch andauernde Spannung. Die Ursache ist wahrscheinlich eine allmälige Abnahme der inneren Spannung, ähnlich wie es bei großen Massen von Gußeisen schon früher beobachtet worden war. Weniger häufig und in geringerem Grade fand man dieselbe Erscheinung auch bei Schmiedeisen und anderen Metallen, welche in großen Stücken bearbeitet wurden, und

bei denen sich diese innere Spannung mehr oder weniger durch eine Periode der Ruhe reducirte.[3] Der durch die inneren Spannungen anfänglich hervorgebrachte Verlust an Stärke bei großen Massen von Schmiedeisen beträgt, wie Mallet[4] constatirt, häufig bis 50 Proc.

Die Art, in welcher diese Abnahme der inneren Spannung durch anhaltende Beanspruchung stattfindet, ist leicht erklärlich.

Wenn das Metall derart beansprucht ist, so sind zahlreiche Molecülreihen in Stellungen versetzt, bei denen sie einen Maximaleffect ausüben, mit der Tendenz moleculare Veränderungen hervorzubringen, welche die ursprüngliche, unregelmäßige Vertheilung der intermolecularen Spannungen ausgleichen. Nach einiger Zeit findet diese Veränderung thatsächlich statt, durch das „Fließen" des Materiales, und die Widerstandskraft desselben sowie die Elasticitätsgrenze werden erhöht — einfach deshalb, weil seine Kräfte nun nicht länger getheilt sind, sondern vereint wirken können, um der äußeren Beanspruchung zu widerstehen.

In Zusammenfassung dieser Beobachtungen ist somit wohl die Behauptung gerechtfertigt, daß die Schlußfolgerungen Vicat's incorrect sind, außer wenn das Material bis zur Maximalbelastung beansprucht ist, und daß Metallconstructionen auch bei Beanspruchung über die Elasticitätsgrenze durch das Alter nicht geschwächt werden, wenn nur der Einfluß der Corrosion hintangehalten wird. Die Versuche von Roebling[5] und seine im Berichte über die Niagara-Hängebrücke ausgesprochenen Ansichten sind augenscheinlich correct.

Ebenso schließt Kirkaldy, daß die Länge der Zeit bei Untersuchung der Probestücke keinen schädlichen Einfluß auf Verminderung der Bruchgrenze hatte.[6] Eine Untersuchung seiner Tafeln zeigt, daß die Stäbe, welche am längsten unter Spannung waren, den höchsten mittleren Widerstand ergaben.

Eine zweite Frage, welche mit der vorhergehenden nahe verwandt ist, betrifft den Widerstand des Materiales gegen rasche oder langsame Inanspruchnahme.

Wertheim nahm an, daß dem rasch hervorgebrachten Bruche ein größerer Widerstand als dem langsam hervorgebrachten entgegengesetzt

---

[3] Vergl. im Iron, 24. Februar 1874: Festigkeit von Eisen-Constructionen; ferner in Van Nostrand's Magazine, April 1874.

[4] Ueber die Coefficienten der Elasticität und des Bruches bei Schmiedeisen im Verhältnisse zum Volum der Masse ihrer metallurgischen Behandlung und der achsialen Richtung der constituirenden Krystalle, in den Proceedings of the Institute of Civil Engineers.

[5] Journal of the Franklin Institute, 1860 v. XL p. 360.

[6] Vergl. Kirkaldy: Versuche mit Schmiedeisen und Stahl, S. 62 bis 83; vergl. auch die Tafeln von Styffe für die Spannungscurven.

werde; Kirkaldy schließt, daß das Gegentheil der Fall ist. Redtenbacher und Weisbach nehmen an, daß das Gesetz des Widerstandes oberhalb und unterhalb der Elasticitätsgrenze dasselbe sei, und leiten hieraus Formeln für den Widerstand gegen Stoß ab, welche in hohem Grade ungenau sind.

Die Versuche des Verfassers bestätigen, was schon durch Kirkaldy angegeben worden war, daß je rascher die Beanspruchung, desto kleiner der Widerstand ist. Es sind aber hier zur vollkommenen Würdigung dieses Phänomens die zwei Factoren, welche dasselbe bestimmen, genau aus einander zu halten.

Zunächst nämlich ist die Aufnahme der lebendigen Kraft, welche der auffallenden Masse innewohnt, durch das Material zu berücksichtigen. Dieselbe erfolgt um so unvollkommener, je größere Geschwindigkeit einerseits die auffallende Masse hat, und je dichter andererseits das den Stoß aufnehmende Material ist. In Folge dessen kann sich die lebendige Kraft nicht gleichmäßig über das Material vertheilen und die zunächst liegenden Theile erleiden übermäßige Beanspruchung, welche bei wachsender Geschwindigkeit der auffallenden Masse bis zum Bruch getrieben werden kann. In Folge dessen ist auch leicht erklärlich, daß rasch gebrochenes Metall stets körnigen Bruch zeigt, während ein stetiger Zug, durch die allseitige Heranziehung der Cohäsionskraft des Materiales, einen sehnigen Bruch hervorbringt.

Außer dieser ersten Ursache jedoch, welche schon an und für sich den schwächeren Widerstand der Materialien gegen rasche Inanspruchnahme bedingt, ist noch ein zweiter äußerst wichtiger Factor maßgebend, der bisher noch nie so klar und überzeugend dargelegt werden konnte, als es nun mit Hilfe der autographischen Festigkeitsmaschine möglich ist. Eine raschere Inanspruchnahme hat nämlich, selbst ohne den oben erwähnten Einfluß der lebendigen Kraft, verminderte Widerstandsfähigkeit zur Folge.

Dies ist schon bei Nr. 101 (auf Taf. *C*) ersichtlich, wo eine plötzliche Vergrößerung der Torsionsgeschwindigkeit — bei w hinter 105° Verdrehungswinkel — eine merkliche Depression hervorbringt; noch auffälliger aber tritt dieses Phänomen bei dem Probestück Nr. 118 (schwedisches Eisen) hervor. Bei dem letzteren Stücke ward die Spannung allmälig vergrößert, bis der Punkt a (bei 22° Verdrehungswinkel) erreicht war, worauf mit einer plötzlich angewendeten Kraft eine Bewegung von etwa $^1/_{10}$ Fuß ($30^{mm},5$) Geschwindigkeit pro Secunde hervorgebracht wurde, in Folge welcher unmittelbar bei dem Punkte b (38°), der Widerstand beträchtlich herabsank (bis zum Punkte c).

Nach Wiederaufnahme der langsamen Bewegung von ca. 1/100 Fuß (3mm) pro Secunde, stieg der Widerstand wieder auf b′. Eine Wiederholung der raschen Bewegung zwischen b′ und c′ hatte denselben Effect, und dies erfolgte, wie aus dem Diagramm ersichtlich, regelmäßig bei Wiederholung des Experimentes. Hier haben wir somit wahrscheinlich die erste directe Entscheidung dieser Frage, ohne störende Einflußnahme der lebendigen Kraft.

Wir können daher schließen, daß die Schnelligkeit der Beanspruchung, wo Stöße in Betracht kommen und bewegte Lasten auszuhalten sind, ein sehr wichtiges Element in der Bestimmung der Widerstandskraft ist, nicht allein wegen der unvollkommenen Vertheilung der lebendigen Kraft, sondern auch weil, je rascher das Material gebrochen wird, desto geringer der Bruchwiderstand ist. Dieser Verlust des Widerstandes beträgt bei Nr. 118 etwa 15 Proc.[7]

Die Ursache dieser Action können wir als nahe verwandt mit derjenigen annehmen, welche das entgegengesetzte Phänomen der Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch andauernde Belastung erklärt, und sie ist wahrscheinlich einfach nur eine andere Illustration des Effectes der inneren Spannung.

Bei einer sehr langsamen Verdrehung tritt der bereits beschriebene „Fluß" ein und nur ein geringer Betrag innerer Spannung mag hervorgebracht werden, nachdem sich diese Spannung so rasch, wie sie hervorgebracht wird, auch wieder ausgleichen kann.

Eine rasche Verdrehung bringt innere Spannung schneller hervor, als die Ausgleichung stattfinden kann, und je rascher sie erfolgt, desto mehr wird durch die Concurrenz der inneren Spannungen der totale Widerstand des Stückes reducirt.

Diese Erklärung wird durch die Erscheinung bestätigt, daß die Körper, welche in Bezug auf innere Spannung am meisten homogen sind, auch diesen Effecten am wenigsten unterliegen.

Das Verhalten der Materialien gegen plötzliche Beanspruchung zeigt sich sonach beträchtlich modificirt, sowohl durch innere als durch äußere Bedingungen, welche selbst von veränderlichem Charakter sind, so daß es noch immer äußerst schwierig erscheint, mathematische Ausdrücke für die sie beherrschenden Gesetze zu entwickeln. Immerhin ist es nicht unwahrscheinlich, daß eine für die praktischen Fälle hinreichend genaue Annäherung durch Studium und Vergleichung der Versuchsresultate, welche nach

---

[7] Vergl. Kirkaldy, a. a. O. S. 83, wo Experimente, welche möglicherweise durch den Einfluß der lebendigen Kraft etwas gestört sind, sehr ähnliche Resultate geben.

INSERT FOLDOUT HERE

Thurston's speciell für diesen Zweck passender Methode angestellt sind, erhalten werden kann.

Die Versuche des Verfassers sind jedoch noch nicht zahlreich und präcis genug, um als Daten zur Ableitung von Gleichungen zu dienen es muß also jetzt noch nach wie vor das einzige Bestreben der Ingenieure bleiben, die Veranlassungen zu Stößen überhaupt thunlichst zu vermeiden, die denselben ausgesetzten Bestandtheile möglichst leicht und elastisch zu construiren, zu denselben das dehnbarste Material zu verwenden und in der Formgebung eine möglichst weite und gleichmäßige Vertheilung der aufzunehmenden Stöße zu ermöglichen.

(Fortsetzung folgt.)

Erfahrungen über Federmanometer.

Dem Bericht des Vereins zur Ueberwachung der Dampfkessel mit dem Sitz in Hannover entnehmen wir folgende interessante Notizen über Fehler an Federmanometern. Es wurden vom Vereins-Ingenieur Grabau untersucht: 267 Federmanometer und zwar 159 Plattenfeder-Manometer und 108 Bourdon-Manometer. Von diesen zeigten falsch:

Abweichung in at	Plattenfeder-Manometer	Bourdon-Manometer
0,1	2	1
1/8	1	1
0,2	4	4
0,25	15	3
0,4	1	1
0,5	3	1
0,75	1	1
1,2	1	—
Im Ganzen	28 oder 17,6 Proc.	12 oder 11,1 Proc.

Hieraus geht also mit Evidenz hervor, daß die Manometer mit Plattenfeder mehr Fehlerquellen besitzen und von geringerer Dauer sind als diejenigen mit Schinz'scher Röhre, die sogen. Bourdon-Manometer.

Wenn man den Gründen für diese Erscheinung nachforscht, so ergeben sich folgende Anhaltspunkte, welche uns von der Firma Dreyer, Rosenkranz und Droop, Maschinen- und Dampfkessel-Armaturfabrik in Hannover, die auch Versuche darüber anstellte, bestätigt wurden.

Was zunächst die Construction anlangt, so liegt es auf der Hand, daß bei den Plattenfeder-Manometern die Federplatte sich bei der Hebung durch den Druck zwischen den beiden sie haltenden Flanschen etwas heraus-

ziehen muß und sich also, abgesehen von der Veränderlichkeit der Feder überhaupt, momentan und unberechenbar verändert.

Da nun außerdem der Hub einer solchen gewellten Plattenfeder ein äußerst geringer ist, so muß die Hebelübersetzung zum Trieb, um dem Zeiger die volle Drehung im Kreise zu geben, sehr groß sein, und liegt der Angriffspunkt sehr nahe an der Zeigerwelle. Eine äußerst geringe Hebung und Veränderung der Plattenfeder in oben angedeutetem Sinne hat also schon eine große, in diesem Falle unangenehme Einwirkung auf die Zeigerstellung. Bei den Schinz-Bourdon-Federn, welche bedeutend mehr Hub haben, macht, abgesehen davon, daß diese Federn in sich jene erstgenannte Fehlerquelle nicht besitzen, eine geringe Aenderung des Hubes lange nicht so viel aus. Die Bourdon-Federn halten sich schon in Folge ihres Materials besser, während die Plattenfedern dagegen viel durch Rost leiden. Eine Bourdon-Feder gibt eine fast gleichmäßige Scalentheilung, während eine Plattenfeder eine viel ungleichmäßigere Theilung bedingt.

Sehr deutlich ging die Bestätigung der Hubeinwirkung der Federn auch aus Versuchen hervor, welche mit Manometern beiden Systems im warmen und kalten Zustande vorgenommen wurden, d. h. es wurden dieselben einmal der directen Einwirkung des Dampfes ausgesetzt und dann mit wassersackbildendem, isolirendem Schutzrohr probirt. Im ersteren Falle, warm, zeigte sich bei den Plattenfeder-Manometern ein Wachsen der Spannung über die wirklich vorhandene um $1\frac{1}{2}$ bis 2^{at}, und erst nach mehr als einer halben Stunde wanderte der Zeiger, nachdem also alle Theile gleichmäßig erwärmt waren, allmälig zurück, erreichte jedoch nicht ganz die wahre Spannung. Die geringe Ausdehnung der kleinen Verbindungsstange von der Plattenfeder zum Trieb durch die Wärme gab diese kolossale Veränderung. — Mit Wassersack zeigte dasselbe Manometer ziemlich gut.

Bei dem ebenso geprüften Bourdon-Manometer ergab die Ausdehnung durch die Wärme nur eine sehr unbedeutende Ablenkung der Zeigernadel, und betrug dieselbe nur eine $\frac{1}{2}^{at}$; auch nahm das Instrument rasch die Temperatur an, und schon nach Verlauf einer Viertelstunde zeigte dasselbe fast richtig, ging aber auch nicht ganz auf Null zurück.

Interessant ist die Beobachtung, daß in Folge der Zahnübersetzung bei Manometern mit kreisrunder Scale der Einfluß des todten Ganges sich so bemerkbar macht. Es wird dieser bekanntlich durch eine Spiralfeder für den Vorgang des Zeigers möglichst beseitigt und tritt in Folge dessen beim Rückgang um so stärker auf, so daß solche Manometer dabei nachgehen.

Auch diese Erscheinung äußert sich bei den Plattenfeder-Manometern schlimmer als bei denen mit der Schinz'schen Röhre.

Aus diesem Grunde verdienten eigentlich die Manometer mit excentrischem Zeiger vor allen anderen den Vorzug, weil Triebe und Zähne hier vollständig fehlen. Leider ist aber bei diesen die Scale oft zu beschränkt.

Im Aeußeren ist in Bezug auf die Scale der Manometer allgemein zu bemerken, daß die Uebersichtlichkeit der Zifferblätter durch dauernd helle Grundfärbung mit großen Zahlen wesentlich gewinnt. Es liegt dem Referenten ein Circular der Firma Dreyer, Rosenkranz und Droop aus Hannover vor, wonach es derselben gelungen ist, Email-Zifferblätter herzustellen, welche die Uebelstände der versilberten Scalen, die so leicht schwarz werden, oder der lackirten Zifferblätter, welche leicht gelb werden und reißen, nicht besitzen, und dauernd allen äußeren Einwirkungen durch Hitze oder schwefelwasserstoffhaltige Gase widerstehen.

Z.

Vorwärmer als Kesselverkleidung.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [b/4].

Marshall und Comp. wenden einen Speisewasservorwärmer an, welcher gleichzeitig den Zweck haben soll, Wärmeverluste, die besonders bei nicht eingemauerten Kesseln durch Strahlung eintreten, zu vermeiden. Die Anordnung wird durch die Skizzen in Fig. 14 und 15 (Iron, Juni 1875 S. 805) veranschaulicht. Die heißen Gase ziehen von der Feuerung A durch die Rohre B in die Züge C und D und von hier in die Esse. Durch das Ventil E tritt kaltes Wasser in den Vorwärmer W, und das vorgewärmte Wasser gelangt durch das Rohr G in den Kessel.

Unsere Quelle schätzt das Brennmaterialersparniß, welches durch diese Anordnung erzielt wird, auf 20 Proc., ohne irgend welche Versuche als Beweis für diese Zahl anzuführen.

L.

Hoe's Kreissäge mit Meiselzähnen.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a/4].

In Amerika, wo jedenfalls Kreissägen in noch ausgedehnterem Maße und in größeren Dimensionen im Gebrauch sind als bei uns, begnügt man sich nicht mehr mit einfachen auswechselbaren und nachzuschleifenden Zähnen, — welche im Umfange der Sägenscheibe eingesetzt werden und die immerhin mit großer Genauigkeit angefertigt und eingefaßt werden müssen, um gehörig festzuhalten, und wenn nur wenig abgeschliffen, dann doch baldige Beseitigung erheischen, um durch neue ziemlich theure und umständlich zu befestigende ersetzt zu werden, — sondern man richtet jene am Sägenumfang einzusetzende Stücke so ein, daß sie nicht selbst Zähne sind, sondern nur als Halter für kleine leicht herzustellende, bequem auszuwechselnde und nachschleifbare Meisel oder Zahnspitzen dienen.

Als Beispiel solcher Sägen mit meißelförmigen Zähnen führen wir in Fig. 13 (nach dem Scientific American, Mai 1875 S. 322 durch die deutsche Industriezeitung, 1875 S. 254) die von R. Hoe und Comp. in Newyork (Grand street 504) an; hier ist der Sägenumfang so ausgezackt, daß Höhlungen entstehen, welche etwas mehr als einen Halbkreis darstellen. Die Kanten dieser Aushöhlungen sind nach beiden Seiten abgeschrägt, entsprechend der V-förmigen Rinne am Umfang von U-förmigen oder hufeisenartigen Stücken, welche sich in die Höhlungen einsetzen und darin drehen lassen. Um dieses Drehen bequem vollführen zu können, sind in diese Einsetzstücke zwei Löcher gebohrt, in welche die Stifte eines Wendeisens E eingesteckt werden können.

Die bogenförmigen Einsatzstücke haben aber eine über ihre Halbkreisform hinausgehende Verlängerung, welche eine Gabel mit den Armen C und B bildet, zwischen welche der die eigentliche Säge bildende Meisel A eingesetzt wird. Um A festzuhalten, ist auf dessen gerader Rückenfläche eine V-förmige Rinne eingearbeitet und die Innenseite von C entsprechend nach beiden Seiten abgeschrägt; dagegen ist die Innenfläche von B etwas ausgezackt, entsprechend dazu passenden Vorragungen am Meisel A. Hat man einen solchen Meisel in die Gabel C und B eingereiht, so ist zur Festhaltung des Ganzen in der Sägenscheibe nur erforderlich, daß man mittels des Wendeisens das Bogeneinsatzstück etwas herumdreht; dann drückt die vorstehende Ecke D des gezahnten Sägenumfanges auf den Arm C, es wird dadurch sowohl A festgehalten als auch die nöthige Reibung hervorgerufen, damit das eingesetzte Stück im

Sägenumfang sich genügend festklemmt. Soll ein Meisel herausgenommen werden, so braucht man natürlich das Einsatzstück lediglich zurückzudrehen. Die Meisel sind nur etwa 30mm lang, lassen sich leicht und billig herstellen und nachschleifen.

Ueber die Leistungen mit einem so hergestellten Sägeblatt liegen die Resultate von Versuchen vor, welche bei Gelegenheit der Ausstellung in Cincinnati (beiläufig bemerkt mit Sägen von 9 verschiedenen Lieferanten) angestellt wurden. Hier zeigten sich die Hoe'schen Sägen als die zweitbesten, denn sie wurden nur um ganz wenig von den solidzähnigen Sägen der Firma Emerson übertroffen. Die bei dieser Gelegenheit von Hoe benützten Sägen hatten $1^{m},4$ Durchmesser, 36 Zähne, machten ca. 600 Umgänge, und es wurde beim Schneiden von $0^{m},5$ im Quadrat starkem Pappelholz in der Minute $10^{qm},14$ (mit indicirten $114^{e},73$) und bei $0^{m},4$ im Quadrat starkem Eichenholz in der Minute $8^{qm},37$ Schnittfläche (mit $98^{e},82$) erzielt, welche Schnittfläche in Bezug auf Qualität sich aber als die vorzüglichste im Vergleich der von den anderen Sägen gelieferten herausstellte.

Fräsmaschinen auf der Wiener Weltausstellung; von Hartig.*

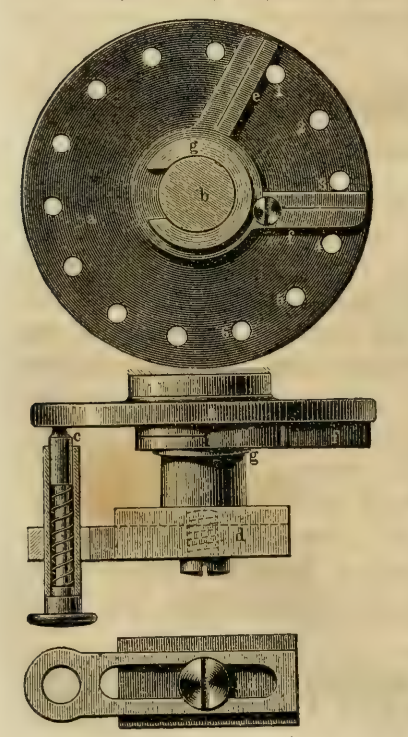
Mit Abbildungen.

Eine sorgfältige Ausbildung der Fräsmaschine war fast ausschließlich bei den amerikanischen Ausstellern zu bemerken; diese haben seit der letzten Weltausstellung die Benützbarkeit dieser Maschine in auffallendem Maße erweitert, theils durch verbesserte Ausführung des Werkzeuges und durch bessere Lagerung desselben, theils auch durch Hinzufügung der selbstthätigen Verschiebung des Arbeitsstückes nach jeglicher Richtung und durch originelle, den speciellen Formen des Arbeitstückes genau angepaßte Aufspannvorrichtungen. Zu vielen Arbeiten, die bisher auf der Hobelmaschine ausgeführt wurden, erscheint nunmehr die leistungsfähigere Fräsmaschine ausersehen. In Fabriken zur Herstellung von Nähmaschinen, Feuerwaffen und dergleichen ist dieselbe die Arbeitsmaschine par excellence geworden, in vielen reihenweise gruppirten Exemplaren aufgestellt, an Zahl weitaus überragend die Drehbänke, Hobelmaschinen und Bohrmaschinen.

* Aus dem amtlichen Berichte über Maschinenwesen und Transportmittel, Section Werkzeugmaschinen. Druck und Verlag von Friedr. Vieweg und Sohn, Braunschweig 1874.

Zu den constructiv vollendetsten Werkzeugmaschinen der Ausstellung gehörte unzweifelhaft die von der Brown und Sharpe Manufacturing Company in Providence ausgestellte Universal-Fräsmaschine *(universal milling machine)*. Die Zuschiebung des Arbeitstückes kann bei dieser Maschine nicht allein senkrecht zur Fräserachse, sondern unter jedem beliebigen Winkel gegen dieselbe selbstthätig erfolgen, wie auch eine selbstthätige Ausrückung dieser Bewegung angeordnet ist. Da ferner das Arbeitstück auch drehbar eingespannt und in langsame Rotation versetzt werden kann, so ist es auch möglich, schraubengangförmige Nuthen (an Spiralbohrern), Frässcheiben und Zahnräder aller Art zu fräsen. Für solche Arbeiten ist eine Theilscheibe von höchst sinnreicher Einrichtung vorhanden, bei welcher durch einen frappant einfachen Kunstgriff die Benützbarkeit einer auf der Theilscheibe gegebenen Zahl von Theilungen in überraschender Weise erweitert werden kann. Die nachstehenden Figuren stellen eine Skizze dieser Einrichtung *(gear cutting attachment)* dar.

Die Theilscheibe a sitzt fest am Gestell, concentrisch zur Spindel b, von welcher durch Schraube und Schraubenrad die Drehungen auf das Arbeitstück übertragen werden. Die auf a enthaltenen Theilungen sind in Form cylindrischer Bohrungen ausgeführt, in welche der federnde Stift c des Hebels d leicht hineinpaßt; letzterer sitzt auf der Welle b fest und gestattet mittels Langloch und Schraube eine beliebige Veränderung seiner Länge, daher Einstellung auf irgend einen der vorhandenen Theilkreise. Unmittelbar vor der Theilscheibe a ist nun ein Zeigerpaar ef auf die Spindel b geschoben und durch eine Buckelfeder g gegen a angedrückt; der zwischen e und f enthaltene Winkel ist verstellbar, so daß jede beliebige Zahl von Theilungsintervallen überspannt werden kann. Es ist daher möglich, nach jedem durch die Fräse vollführten Schnitt mit wünschenswerther Sicherheit den Arm d nicht allein



um n volle Touren, sondern um $n + \frac{n'}{m}$ Umdrehungen vorwärts zu drehen, was die möglicherweise mit einem Theilkreis zu bewirkenden Theilungen beträchtlich vermehrt. Würde z. B. die Uebersetzung von der Achse b auf die Drehungsachse des Arbeitstückes mittels einer eingängigen Schraube und eines Schraubenrades von 64 Zähnen erfolgen, so würde bei Benützung voller Drehungen des Armes d ein 64er Rad entstehen, bei halben Drehungen ein Rad von 128 Zähnen, bei zwei Drehungen ein solches von 32 Zähnen; wird nun aber die in der Figur angegebene Stellung des Zeigerpaares ef, welche $^2/_{14}$ einer vollen Drehung entspricht, in solcher Art benützt, daß man vor jedem neuen Schnitt den Arm d um eine volle Drehung plus dem Winkel zwischen diesen Zeigern weiter dreht, so wird offenbar die Zähnezahl $64 \times \frac{14}{16} = 56$ realisirt, welche ohne die Benützung des Zeigerpaares eine besondere Theilung erforderlich machen würde. Die volle Sicherheit, daß nicht durch Irrthum Fehler in der Drehung begangen werden, liegt in der Einfachheit der vom Arbeiter zu vollführenden Manipulation. Befindet sich der Stift c anfangs in dem Theilpunkt 1, so dreht der Arbeiter denselben einmal und sodann noch bis zu dem unmittelbar vor dem zweiten Zeiger f befindlichen Loch 3 und rückt sogleich das Zeigerpaar soweit nach, daß Zeiger e wieder am Stift c anliegt, daher f sich hinter dem Theilpunkt 5 befindet, worauf wieder die Drehung des Armes d in gleicher Art zu folgen hat.

Das Gewicht der Maschine nebst Vorgelege beträgt 750^k, der Preis 900 Dollars.

Fräsmaschinen mit verticaler Spindel hatten ausgestellt: Heilmann-Ducommun und Steinlen, Collet und Engelhard, sowie auch Pratt und Whitney; letztere Firma hatte unter Vermehrung der Zahl der Spindeln die Fräsmaschine dieser Art zu einer Copirmaschine *(profiling machine)* umgestaltet.

Die reichhaltigste Collection von Fräsen jeglicher Form hatte die Firma Variquand und Sohn in Paris (Rue Oberkampf 127) exponirt. Die Fabrik ist 1838 gegründet und beschäftigt gegenwärtig bis zu 1200 Arbeiter; sie liefert ausschließlich Fräsen und benützt hierzu eigene, völlig selbstthätige Maschinen zum Schneiden der Zähne; ein großer Theil des Geschäftes wird in solcher Art ausgeführt, daß die Fabrik die bereits in erforderlicher Façon fertig gedrehten Stahlkörper empfängt, die Zähne anschneidet und die Fräsen hierauf — ohne sie zu härten — dem Besteller zurückliefert. Die ausgestellte Sammlung enthielt auch nur ungehärtete Exemplare, was die Jury veranlaßte, über diesen Punkt nähere Nachfrage zu halten. Die genannte Firma beeilte sich sodann, eine zweite Collection gehärteter Fräsen, deren Beschaffenheit sich als tadellos erwies, vorzulegen, unter gleichzeitiger Angabe der Herstellungs- und Verkaufspreise. Von einigem Interesse kann die hierbei zur

Kenntniß der Jury gekommene Notiz sein, daß — unter Voraussetzung einfacherer Gestalt — die Häufigkeit des Werfens und Reißens der Fräsen beim Härten nur vom Durchmesser derselben abhängt: Fräsen bis zu 80mm liefern so gut wie keinen Ausschuß beim Härten, bei 80 bis 100mm Durchmesser kommen Brüche schon zuweilen vor, bei Dimensionen über 100mm wird der Verlust durch das Verziehen und Reißen beim Härten schon empfindlich und wirkt erheblich auf den Herstellungspreis. Die Aussteller legten besonderen Werth darauf, daß die von ihnen benützten Maschinen jede Nacharbeit von Hand entbehrlich machen, was selbst bei der schönen Universalfräsmaschine von Brown und Sharpe nicht möglich sei. Um über die Frage der Gestehungskosten einiges Material zu liefern, mögen hier einige von den Ausstellern in fertigem Zustande vorgelegte Fräsen näher beschrieben werden. Die Preise verstehen sich für den Fall, daß nur ein Paar der betreffenden Fräsen zu liefern wäre.

1) Cylindrische Fräse von 90mm Durchmesser, 12mm Breite; 75 Zähne von je 34mm Länge (12 auf dem Umfang, 11 auf jeder Seitenfläche); Bohrung der Nabe 18mm Durchmesser, 12mm Länge. Kostenberechnung für 2 Stück:

Drehbank, 4 Stunden zu 0,60 Fr. . . .	2,40 Fr.
Schnitt der Zähne, 5 Stunden zu 0,60 Fr. .	3,00 „
Härtung	0,25 „
Risico für Bruch beim Härten	0,25 „
Stahl, 0k,775 zu 2,50 Fr.	1,94 „
Summe	7,84 Fr.

2) Fräse, deren Grundform ein Doppelkegel von 49 und 35mm Durchmesser, 11mm Höhe; 55 Zähne von 18mm totaler Länge. Kostenberechnung für 2 Stück:

Dreharbeit, 2 Stunden zu 0,60 Fr. . . .	1,20 Fr.
Schnitt der Zähne, 2 Stunden zu 0,60 Fr. .	1,20 „
Kosten der Härtung	0,15 „
Stahl, 0k,260 zu 2,50 Fr.	0,65 „
Summe	3,20 Fr.

3) Kleine Scheibenfräsen von 15mm Durchmesser, 6mm Breite; Bohrung 6mm; nur am Umfang verzahnt; Zähnezahl 55. Kostenberechnung für 2 Stück:

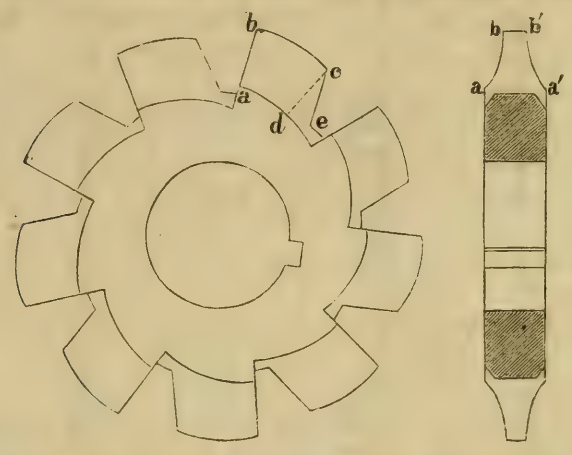
Dreharbeit, 1/2 St. zu 0,60 Fr.	0,30 Fr.
Schnitt der Zähne, 1/2 St. zu 0,60 Fr. . .	0,30 „
Härtung	0,01 „
Stahl, 0k,020 zu 2,50 Fr.	0,05 „
Summe	0,66 Fr.

4) Kleinste kegelförmige Fräsen von 6mm Basisdurchmesser und 6mm Höhe, mit einer Achse von 41mm Länge und 5mm Dicke aus einem Stück; 30 Zähne, von der Basis nach der Spitze laufend; desgleichen Fräsen von abgestutzt kegelförmiger Gestalt, 6,5 und 3mm Durchmesser, 6mm Höhe, mit einer Achse von 40mm Länge und 5mm Dicke aus einem Stück; Zähnezahl 30. Kostenberechnung für 2 Stück:

Dreharbeit	0,10 Fr.
Schnitt der Zähne . .	0,05 „
Härtung	0,02 „
Stahl	0,07 „
Summe	0,24 Fr.

Die Fräsen der genannten Firma haben, wie sich hieraus ergibt, sehr feine Theilung; sie lassen sich deshalb nicht durch Schleifen restauriren, wenn sich die Schneiden abgestumpft haben; vielmehr ist hierzu das Ausglühen, Schneiden und erneutes Härten erforderlich.

In dieser Rücksicht erhalten die von der Brown und Sharpe Manufacturing Company in Providence (R. J.) ausgestellten Fräsen für Radzähne eine bemerkenswerthe Verbesserung; dieselben haben eine viel kleinere Zähnezahl, also größere Theilung; die Vorderseite jedes Zahnes ist eben und steht nahezu radial; sie zeigt das genaue Profil der zu schneidenden Zahnlücke, vergl. abb′a′ des nachstehenden Holzschnittes; der Rücken des Zahnes ist in solcher Art gestaltet, daß



man das Zahnprofil in seiner radialen Position einer einwärts laufenden Spirale bc entlang führt. Man wird daher immer dasselbe Profil oder dieselbe Gestalt der schneidenden Kante erhalten, wenn man die Vorderseite ab des Zahnes mit der ebenen Seitenfläche einer schmalen Schleifscheibe anschleift. Die Fräse wird daher so lange benützbar bleiben, ohne weich gemacht und wieder gehärtet werden zu müssen, bis von jedem Zahn nur noch der Rest cde übrig ist. Wenn man sich erinnert, wie viel Mühe und Arbeit das Ausglühen, Schneiden und Härten der Fräsen verursacht, und wie bei mehrfacher Wiederholung dieser Proceduren die Qualität des Stahles sich verschlechtert, so muß man diese Ausführungsform der Fräsen als höchst rationell bezeichnen. Die genannten Aussteller liefern auch Fräsen (für ebene Oberflächen), bei denen das Nachschleifen auf dem Rücken der Zähne (mittels der cylindrischen Umfläche einer Schmirgelscheibe) erfolgt.

Die von der genannten Firma gelieferten Fräsen für Radzähne bil-

den eine Serie von 8 × 25 = 200 Gliedern; diejenigen Räder werden mit Fräsen von demselben Durchmesser geschnitten, bei welchen der Quotient P aus Zähnezahl N und Theilrißdurchmesser *(diametral pitch)* D′ denselben Werth hat; wird der Theilrißdurchmesser in engl. Zollen angegeben, so bedeutet dieser Quotient die auf einen Zoll des Theilrißdurchmessers kommende Zähnezahl. So liefert die Fabrik die in folgender Uebersicht enthaltenen 25 Größen und zwar zu den beigesetzten Preisen.

$P = \frac{N}{D'}$	Durchmesser der Fräse. Zoll engl.	Weite der Nabenbohrung. Zoll.	Preis einer Fräse. Dollars.
2	4	1 1/4	24
2 1/4	4 1/2	"	22
2 1/2	4	"	20
2 3/4	4 1/8	"	18
3	3 13/16	"	16
3 1/2	3 11/16	"	13
4	3 3/8	"	8
5	3 1/16	"	7
6	2 11/16	1 1/16	6,5
7	2 9/16	"	6
8	2 1/2	"	5,5
9	2 3/8	"	5,2
10	2 1/8	7/8	5
11	2 1/16	"	4,8
12	2	"	4,6
14	2	"	4,5
16	1 15/16	"	4,4
18	1 15/16	"	4,3
20	1 11/16	"	4,2
22	1 13/16	"	4,1
24	1 3/4	5/8	4
26	1 3/8	"	3,9
28	1 3/8	"	3,9
30	1 5/16	"	3,8
32	1 5/16	"	3,8

Jede Größe der Fräsen wird für alle erforderlichen Theilungen ausgeführt und zwar nach folgender Abstufung.

Nr.	1	für	Räder	von	135	Zähnen	aufwärts,	
"	2	"	"	"	55	"	bis 134	Zähnen,
"	3	"	"	"	35	"	" 54	"
"	4	"	"	"	26	"	" 34	"
"	5	"	"	"	21	"	" 25	"
"	6	"	"	"	17	"	" 20	"
"	7	"	"	"	14	"	" 16	"
"	8	"	"	"	12	"	" 14	"

Die Herstellung der beschriebenen Fräsen erfolgt auf einer von derselben Firma gebauten Special-Fräsmaschine.

Darlington's Patent-Gesteinsbohrmaschine; von Civilingenieur H. Simon in Manchester.*

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c.d/4].

Alle bisher construirten Gesteinsbohrer leiden an zu großer Complication und sind in Folge dessen dem Uebelstande schneller Abnützung der daran vorhandenen kleinen beweglichen Theile unterworfen, welche zumal für die Dampf- oder Luftvertheilung [1] und für die Hervorbringung der rotirenden Bewegung des Bohrstahles bis jetzt für nöthig gehalten worden waren. Der Darlington'sche neue Gesteinsbohrer dagegen zeichnet sich von allen anderen durch eine ans Aeußerste grenzende Einfachheit aus. Die Maschine besitzt gar keine Ventile, auch nicht etwa einen complicirten oder mit Canälen versehenen Kolben. In Folge dessen sind absolut gar keine beweglichen speciellen Theile für die Dampfvertheilung nöthig, und gerade diese sind es in allen anderen Maschinen, welche fortwährend Ersatzstücke nöthig machen. [2] Eine weitere Folge der Abwesenheit aller solcher kleinen Mechanismen besteht darin, daß der Darlington'sche Bohrer eine größere Anzahl von Hüben per Minute machen kann.

In Fig. 16 ist die Maschine im Längenschnitte dargestellt; dieselbe besteht nur aus zwei Haupttheilen; das eine Stück ist der Cylinder A mit Deckel, das andere der Kolben B mit dem Bohrer. Die Kolbenstange und der Kolben sind aus einem Stücke, an dessen Ende sich ein Loch ausgebohrt befindet, um das Ende des stählernen Bohrers aufzunehmen. Die Befestigung des letzteren (Fig. 16 und 17) ist ebenfalls auf eine sehr praktische Art bewerkstelligt, welche viele Uebelstände, wie sie bei anderen Bohrern an dieser Stelle vorkommen, beseitigt. Der Bohrer wird nämlich weder in die Kolbenstange eingeschraubt, noch durch eine Stellschraube festgehalten, sondern geht durch eine schmiedeiserne Oese K, welche vorher von der einen Seite durch das Ende der Kolbenstange geschoben wird und an dem einem Ende mit einem Schraubengewinde versehen ist. Durch Festanziehen der darauf laufenden Mutter wird der Bohrer sicherer befestigt als auf irgend eine andere bekannte

* Nach der Zeitschrift des berg- u. hüttenmännischen Vereins für Kärnten, 1875 S. 151.

[1] Ich bemerke hierbei im voraus, daß überall, wo ich von Dampf spreche, ebenso gleichzeitig comprimirte Luft gemeint ist, da es für die Maschine vollständig gleichgiltig ist, ob sie mit Dampf oder Luft betrieben wird.

[2] Jeder, welcher irgend welche der bisher gebräuchlichen Gesteinsbohrmaschinen längere Zeit benützt hat, wird wissen, daß sie ausnahmslos sehr bedeutende Reparaturkosten verursachen, und daß diese nicht blos durch die nöthigen Geldausgaben, sondern auch durch die fortwährenden Stillstände der Maschine höchst lästig werden.

Art. Ein wohl hervorzuhebender Nebenvortheil dieser Befestigungsweise ist der, daß auch die Bohrstähle dadurch viel einfacher anzufertigen sind. Bei vielen anderen Maschinen erfordert die Befestigungsart der Stähle entweder Gewinde und Muttern am Ende des Stahles oder Schlitze im Bohrstahle und Keile, während beim Darlington-Bohrer das Ende ohne jede Veränderung benützt werden kann, folglich die Herstellung dieser Bohrer bei Bergwerken oder öffentlichen Bauten, wo Werkzeugmaschinen nicht immer zur Hand sind, auch eine sehr vereinfachte ist.

Es ist aus der Zeichnung (Figur 16, 18 und 19) leicht ersichtlich, daß der Kolben B selbst auf die folgende Art die Dampfvertheilung bewirkt. Der ringförmige Querschnitt des Kolbens auf der unteren Seite ist bedeutend kleiner als der Querschnitt des Cylinders, der Druck des Dampfes wirkt ununterbrochen auf diesen kleinen ringförmigen Querschnitt; deshalb muß sich der Kolben im Cylinder heben, so lange auf der oberen Seite desselben kein Gegendruck vorhanden ist. Bald nach dem Beginne dieser Hebung deckt der Kolben mit seiner oberen Kante zuerst die Dampfausströmungsöffnung D des Cylinders und gleich darauf öffnet er dem Dampfe, welcher sich bis dahin durch den unteren Theil des Kolbens eingesperrt befand, den Weg durch den Canal E nach der oberen Seite des Kolbens. Das Moment, welches bei diesem Aufgange sich im Kolben angesammelt hat, treibt ihn hierauf bis zur Höhe, auf welcher der Druck des Dampfes auf die größere obere Seite des Kolbens demselben gleich wird, und nunmehr seine Bewegung sich in eine rückgängige umwandelt. Es ist hieraus klar, daß der Niedergang des Kolbens und Bohrers nur mit jener Kraft stattfindet, welche aus der Differenz der Oberflächen der unteren und oberen Seite des Kolbens entspringt. Die Dampfausströmungsöffnung D ist in einer solchen Höhe angebracht, daß dieselbe niemals mit der unteren Seite des Kolbens communiciren kann, aber beim Niedergang wird dieselbe fast augenblicklich geöffnet, nachdem die Dampfausströmungsöffnung E geschlossen ist. Je nach der diesen beiden Oeffnungen im Dampfcylinder gegebenen Stellung zu einander wird der Dampf oder die comprimirte Luft mehr oder weniger mit Expansion arbeiten.

Es geht aus dieser Beschreibung auch hervor, daß der Kolben an jeder beliebigen Stelle des Cylinders seinen Gang beginnen kann. Die Durchschnittszahl der Schläge ist bei dieser Maschine zwischen 600 und 800 per Minute. Ferner wird auch klar werden, daß das Quantum Dampf, welches nöthig ist, um einen Doppelhub der Maschine zu bewirken, nur so groß ist, um das obere Ende des Cylinders zu füllen; denn derjenige Dampf, welcher zum Heben des Kolbens nöthig ist, wird

nicht wirklich verbraucht; vielmehr bildet der untere Theil des Cylinders bis zur Einströmungsöffnung E eigentlich nur einen Theil des Dampfraumes, des Dampfkessels oder aber des Reservoirs für comprimirte Luft. Der bei der Maschine zur Verwendung kommende Dampfdruck ist ein beliebiger und muß sich nach der Arbeit der Maschine richten, oder es kann bei einem vorhandenen bestimmten Dampfdruck und für Arbeit in bestimmten Gesteinen und unter bestimmten Verhältnissen die Proportion zwischen der oberen und unteren Fläche des Cylinders leicht diesen Verhältnissen angemessen werden. Das Ersparniß an Dampf, zumal aber an comprimirter Luft, durch den eben erwähnten Umstand, daß nämlich der zum Aufgange des Bohrers nöthige Dampf (bez. Luft) gar nicht zur Consumtion kommt, ist ein bedeutendes.

Die Vorrichtung, um dem Bohrer eine continuirliche kleine Bewegung um seine Längenachse zu geben, ist aus Figur 16 und 20 leicht ersichtlich. Am Deckel des Cylinders ist nämlich eine Stange angebracht, welche drei spirale Züge hat und an ihrem oberen Ende ein Sperrrad g trägt. Es geht ohne weitere Erklärung aus der Zeichnung hervor, daß jeder Hub des Kolbens diese Stange nach der einen Richtung drehen wird, daß aber beim Rückgange die Sperrklinken der Stange nicht erlauben werden, sich zurück zu drehen, und daß in Folge dessen der Kolben mit dem Bohrer selbst sich drehen muß; das am oberen Ende des Kolbens auf der Zeichnung gezeigte Metallstück ist natürlicher Weise in demselben gut befestigt und greift in die drei Züge der Stange H ein.[3]

Es ist ferner besonders hervorzuheben, daß weder der Kolben noch diejenige Stelle am Cylinder, welche an anderen Maschinen eine Stopfbüchse enthalten würde, mit Packung irgend einer Art, welche fortwährende Aufmerksamkeit erfordert, versehen ist. Die Erfahrung hat gezeigt, daß bei sorgfältiger Ausführung der Maschine diese Packungen vollständig unnütz sind und daß keine Verluste an Dampf eintreten. Die in den Kolben eingedrehten ringförmigen Nuthen, resp. die an der unteren Führung in den Cylinder eingedrehten Nuthen, füllen sich mit Schmiermaterial, und die Kürze der einzelnen Hübe der Maschine, deren oft 10 bis 15 auf eine Secunde kommen, gibt diesem Schmiermaterial nicht die Zeit, aus den Nuthen herausgeblasen zu werden. Dabei muß berücksichtigt werden, daß während etwa $^3/_4$ der ganzen Zeit, welche zu einem Hube nöthig ist, der Druck auf der oberen und unteren Fläche des Kol-

[3] Aus dem Vorhergegangenen geht hervor, daß auf dem Aeußeren der Maschine irgend welche Mechanismen nicht angebracht sind, welche wie bei anderen bekannten Gesteinsbohrern meist dem Spritzen schmutzigen und sandigen Wassers ausgesetzt sind und dadurch noch schneller ruinirt werden.

bens derselbe ist, also auch von dieser kurzen Zeit nur $^1/_4$ übrig wäre, während welcher das Schmiermaterial zwischen Kolben und Cylinder hindurch geblasen werden könnte. Diese Zeit dürfte im Durchschnitte nicht $^1/_{50}$ Secunde übersteigen. Das nöthige Schmiermaterial, in einigen Tropfen Oel bestehend, wird leicht durch die Austrittöffnung D eingeführt. Die Praxis hat die Richtigkeit dieser Anschauung vollständig bewährt.

Es bleibt nun nur noch zu bemerken, daß die Darlington'sche Gesteinsbohrmaschine nicht durch irgend welche selbstthätige Vorrichtung zum Vorrücken des Bohrers complicirt ist. Die Praxis hat Beweise, daß alle zum Theile sehr ingeniöse Vorrichtungen eben an Complication und fortwährenden Reparaturen laboriren und daß, da jeder Gesteinsbohrer doch menschliche Aufsicht verlangt, es den vielen Uebelständen gegenüber keinen berücksichtigenswerthen Vortheil bietet, den betreffenden Mann nicht auch das Vorrücken der Maschine mittels Drehung einer einfachen Kurbel und Schraube bewirken zu lassen. Es wird auf diese Art leicht, je nach der Thätigkeit der Maschine, dem manchmal variirenden Dampfdruck und der veränderlichen Härte des Gesteines, das augenblickliche Vorrücken mittels der Hand den Verhältnissen anzupassen; der gewöhnlichste Arbeiter lernt dies im Laufe einer Stunde leichter als die Behandlung eines complicirten selbstthätigen Mechanismus.

Was die Befestigung der Maschine über oder neben ihrer Arbeit betrifft, so kann dieselbe auf jede beliebige Art bewerkstelligt werden, und ist es nicht nöthig, in dieser Beziehung irgend einen Unterschied anderen Maschinen gegenüber zu machen. Es ist vortheilhaft, beim Anfang des Bohrens eines Loches die Maschine langsamer gehen zu lassen; sie kann mit einem Druck von $4^k,5$ arbeiten. Für gewöhnlich sind $15^k,8$ empfehlenswerth, unter gewissen Verhältnissen aber kann der Druck mit Vortheil bis zu $22^k,5$ und mehr gesteigert werden.

Der Streichgarnselfactor der Chemnitzer Dampf- und Spinnereimaschinenfabrik; von H. Falcke, Professor an der königl. Werkmeisterschule zu Chemnitz.*

Mit Abbildungen auf Taf. V.

Nachdem zu Ende der 1850er Jahren sich in Sachsen der Selfactor nach Parr, Curtis und Madeley's System zunächst für Baumwolle

* Mit besonderer Genehmigung aus dem Civilingenieur, 1875 Heft 3. D. Red.

Eingang verschafft hatte, wendete die damals Theodor Wiede'sche Maschinenfabrik (jetzt „Chemnitzer Dampf- und Spinnereimaschinenfabrik") ihre Aufmerksamkeit diesem Systeme zu und verwendete es für die Zwecke der Streichgarnspinnerei, in welchem Fache die Inhaber der Fabrik sich schon früher, so bereits unter der Firma: Götze und Hartmann, später Götze und Comp. durch Einführung von Cylinderfeinspinnmaschinen nach ganz neuer eigenthümlicher Bauart wesentliches Verdienst erworben hatten.

Unter Verwendung jener eigenthümlichen Einrichtungen an bloßen Handmulen, die besonders in einer eigenen Art der Trennung des Cylindertriebes vom Spindeldrehungsmechanismus bestanden, vermöge dessen letzterer sich dem Verzuge und der Materialbeschaffenheit des Garnes oder irgend welchen Zwecken der Verwendung desselben entsprechend leicht regeln ließ, und unter Beibehaltung der Parr-Curtis'schen bewährten allgemeinen, für alle Fälle passenden Mechanismen, nahm auch alsbald der Wiede'schen Streichgarnselfactor eine solche Gestalt an, daß er schnell Eingang fand und nicht erst vielerlei Wandlungen durchzumachen hatte, ehe er auf den jetzigen Stand der Vollkommenheit kam. Seine augenblickliche Einrichtung unterscheidet sich der Hauptsache nach nur durch einige kleinere Abänderungen von der ursprünglichen; ein guter Beweis dafür, daß man gleich von Anfang das Rechte getroffen, um eine für alle Zwecke der Tuch-, Streich-, Kunstwoll-, Vigogne- und Barchent-Garnspinnerei gleich brauchbare Maschine herzustellen.

Zergliedert man die Thätigkeit einer nach dem Mulesysteme arbeitenden Streichgarnfeinspinnmaschine, so stellen sich folgende einzelne Arbeitsverrichtungen heraus, die mit dem Beginn einer Wagenausfahrt ihren Anfang nehmen.

Der eben eingeschobene Wagen wird herausgefahren, gleichzeitig drehen sich die Cylinder eine Zeitlang, aber nur zu Anfang des Wagenweges, und es geben dieselben eine gewisse Länge Vorgarn heraus. Die ganze Wagenauszugslänge, getheilt durch diese Vorgarnlänge, bestimmt den Verzug der Maschine, und damit dieser eine beliebige, durch die Verhältnisse bestimmte Größe annimmt, muß sich die Vorgarnlänge genau abmessen und leicht ändern lassen.

Da hier der Verzug oder die Fadenverlängerung blos durch den größeren Wagenweg hervorgebracht wird, so müssen alle Einrichtungen derart beschaffen sein, daß dieses Ausziehen möglichst sanft und gleichmäßig vor sich geht; danach zuerst, wenn der Faden noch stärker ist und den meisten Widerstand leisten kann, am schnellsten erfolgt und sich später mindert, wenn der Faden nach und nach schwächer wird; dies hat

zugleich den Vortheil, daß durch das langsamere Ausdehnen auch die Stellen getroffen werden, die etwa noch ungleiche Verlängerung erfahren hatten.

Deshalb erfolgt das Ausziehen des Wagens hier durch Aufwinden eines daran befestigten Seiles auf eine Schnecke, d. h. eine Walze mit Schraubengängen als Führung für das Seil, deren Radien aber von dem zuerst bei Beginn des Wagenlaufes wirkenden an stets abnehmen, so daß dem zu Anfange rascher als der Cylinderumfang sich bewegenden Wagen allmälig eine verzögerte Bewegung zu Theil wird.

Der durch das Wagenausfahren verlängerte Faden muß einestheils durch Drehung der Spindeln überhaupt Draht bekommen, damit er eben einen Garnfaden vorstellt, und würde man schon des Zeitersparnisses wegen dieses Drahtgeben mindestens theilweise mit auf die Zeit der Wagenausfahrt verlegen können. Es ist dies aber nicht der alleinige Grund, sondern es muß dem Faden auch während des Verzuges Draht ertheilt werden, einmal damit er etwas fester wird und im Stande ist, sich auf die gewöhnliche Wagenauszugslänge von 1,6 bis $1^m,8$ horizontal ausgespannt selbst zu tragen, und außerdem, um den Faden egal zu machen; denn der Draht theilt sich zuerst den dünneren Stellen mit, und diese, dadurch fester gemacht, dehnen sich dann weniger aus, als die noch stärker gebliebenen Fadenstellen. Es ergibt sich hieraus leicht, wie wichtig es ist, die Menge des während der Wagenausfahrt zu ertheilenden Drahtes genau dem Bedürfnisse entsprechend (d. h. nach Feinheit des Fadens, Verzugsgröße und Materialbeschaffenheit) einrichten zu können, und gerade dieser Punkt ist es, in welchem die Götze-Wiede'sche Streichgarnmule-Einrichtung sich wesentlich von anderen unterscheidet. Es läßt sich leicht schließen, daß, wenn einmal das Drahtgeben den Verzug wenig beeinträchtigen, den schon verfeinerten Faden möglichst kräftigen und doch die wenigste Zeit erfordern soll, man zu Anfang des Wagenausfahrens möglichst wenig Draht, dann bis zu Ende der Ausfahrt etwas mehr und nach Stillstand des Wagens allen noch übrigen erforderlichen Draht so schnell als möglich (wobei die Grenze vielleicht die größte erlaubte Spindelgeschwindigkeit) zu geben hat, und dies führt von selbst auf die Anordnung dreier verschiedener Spindelgeschwindigkeiten, die man sonst häufig durch drei Sätze verschieden großer Treibriemenscheiben erzielte, was aber eine vielfach wechselnde Riemenverschiebung im Gefolge hat.

Bei der Wiede'schen Construction sind aber nur zwei Treibriemen vorhanden, und die Vertheilung der hiermit erlangten Geschwindigkeiten ist eine solche, daß die sogen. erste Spindelgeschwindigkeit (während der

Vorgarnherausgabe) gleich Null ist oder sein kann, während des übrigen Wagenweges die mittlere Geschwindigkeit entsprechend den größeren Antriebsscheiben der Maschinenwelle, beim Wagenstillstand oder dem sogen. Nachdraht aber die größte Geschwindigkeit entsprechend den kleineren Antriebsscheiben stattfindet. Außerdem ist aber eine derartige Trennung der Spindelbetriebstheile von allen übrigen vorgesehen, daß es möglich ist, die als mittlere bezeichnete geringere Geschwindigkeit in jedem beliebigen Zeitpunkte auch während der Vorgarnherausgabe eintreten zu lassen, oder auch sogar die größte Geschwindigkeit bei jedem beliebigen Wagenstande sich entwickeln zu lassen, was zweckmäßig sein kann, wenn die Maschine zum Zwirnen, oder zum Zweitmalspinnen (Surfiliren) benützt wird, wobei aber zu bemerken, daß das letztere gerade bei der Wiede'schen Construction sich viel eher entbehrlich macht als bei anderen, da eben wegen der eigenthümlichen, mit Null beginnenden Drahtvertheilung ein größerer Verzug überhaupt möglich ist.

Die sonst noch hervorzubringenden Bewegungen einer solchen Feinspinnmaschine bestehen dann, wenn dieselbe namentlich selbstthätig gemacht wird, in einem beliebig zu regelnden kurzen Rückgange des Wagens während des Nachdrahtes, damit die sich hierbei verkürzenden Fäden nicht zu sehr gespannt werden, dann in dem sogen. Abschlagen oder Rückwinden der obersten Fadenwindungen auf den frei bleibenden Spindelspitzen, dem Wageneinfahren und gleichzeitigen Aufwinden des Garnes zu Kötzern, welche letztere Bewegungsthätigkeiten im Ganzen dieselben wie bei anderen Selfactors sind.

Um die specielle Ausführung des Wiede'schen Selfactor möglichst deutlich darzulegen, sind die hauptsächlich wirkenden Theile mit thunlichster Weglassung des Gestelles dargestellt, und zwar zeigen Fig. 1, 2 Längenansichten, Fig. 3 eine Queransicht des sogen. Headstocks, Fig. 7 und 8 Grundrisse der verschieden hoch über einander liegenden Theile, außerdem Fig. 4 bis 6 verschiedene Details und Fig. 9 bis 12 besonders die Theile, welche die Riemenverschiebungen bewirken, in den verschiedenen Lagen. Die Bezeichnung der einzelnen Maschinentheile ist nach der dem Verfasser von der Verwaltung der Chemnitzer Dampf- und Spinnereimaschinenfabrik freundlichst überlassenen Originalzeichnung gewählt.

Auf der Hauptwelle a befinden sich zwei Sätze Riemenscheiben und zwar die kleineren, Festscheibe 3 und Losscheibe 4, für die größte Spindelgeschwindigkeit; außerdem die gleich großen Scheiben 1, 5, 2; von diesen ist 2 ganz fest auf der Welle, die Scheiben 5 und 1 dagegen sind lose. Es besitzt 5 eine lange röhrenförmige Nabe, an deren vorderem

Ende das conische Trieb 101 ist, um durch Eingriff mit dem Rade 102 die Cylinder und den Wagentrieb in Bewegung setzen zu können. Scheibe 1 steckt wieder lose auf der Nabe von 5 und treibt mittels des auf ihrer Nabe sitzenden Triebes 75 die Räder 76, 77 und 78, von denen das letztere an der das Schaltrohr 6 treibenden Welle steckt. An dieser befindet sich dann noch das Trieb 88, durch welches das auf der Hauptwelle lose Rad 35 mit dem einem Conus der Scheibe 2 entsprechenden Hohlconus fortwährend umgedreht wird, und außerdem das conische Rad 86 zum Betriebe der stehenden Welle, von welcher aus durch das anderweite conische Räderpaar 79, 80 die liegende Welle mit den Wageneinzugsschnecken 56, 57 in Bewegung gesetzt wird.

Es vermitteln demnach von diesen Scheiben: 3 die größte Spindelgeschwindigkeit; 2 direct vom Riemen getrieben die kleinere; 5 den Cylinder- und Wagentrieb; 1 den Betrieb der Schaltwelle, außerdem durch Verkuppeln des großen Rades 35 mit Scheibe 2 indirect den Spindelbetrieb beim Abschlagen, und später den langsamen Wagenrückgang beim Nachdraht, sowie die gesammte Wagenrückgangsbewegung einschließlich der Kötzeraufwindung.

Um die Riemen für diese Scheiben zu leiten, sind vorhanden: Die Führungsgabel 8 für die Scheiben 3 und 4 und der Hebel b. Dieser trägt nicht unmittelbar die Führungsgabel für die Riemen der großen Scheiben, sondern diese Gabel befindet sich an einem besonderen Arme β, der um das untere Ende von b beweglich ist, sich oben an einem Vorsprunge von b anlehnen kann (Fig. 3, 7 und 10) und in dieser Lage für gewöhnlich erhalten wird, da eine von β ausgehende, wieder am unteren Ende des Armes 8 angehängte Feder 17 vorhanden ist, welche β immer nach 8 hinzuziehen strebt. Der Riemen in der Gabel β ist übrigens breit genug, daß er sowohl auf 2 und 5, als auch noch genügend auf 1 aufliegt, um gleichzeitig, wenn nöthig, alle drei Scheiben in Bewegung zu setzen. Um die Riemengabeln in gewissen Stellungen festzuhalten, sind daran Klinkhaken angebracht, nämlich für β der Haken 14, für b der Haken 9, und außerdem hängt noch b durch den Fallhaken 7 mit der Gabel 8 zusammen.

Das Uebertragen der Hauptwellenumdrehung auf die Spindeln erfolgt durch dem Bedürfnisse angemessen groß zu wählende Twistwirtel 94, deren doppelt umgelegte Schnur, über Leitrollen 95, 96, 99 vor- und zurückgeführt, den Gegenwirtel 98 und den Spindeltrommelwirtel 97 mehrmals umfaßt und so zunächst die Spindeltrommel 90 in Bewegung setzt.

Das Cylinderwerk besteht bei diesen Selfactors meist aus zwei glatten, hinter einander liegenden, über die ganze Maschinenlänge sich erstreckenden, gleich schnell gedrehten Unterwalzen und lose auf beiden zugleich ruhenden Oberwalzen von jedesmal einer Länge gleich zwei Spindeltheilungen. Das von Riemenscheibe 5 aus getriebene, zur Cylinderbewegung dienende Rad 102 ist zunächst auf ein lose auf die Vordercylinderachse aufgeschobenes Rohr 170 befestigt, und theilt seine Bewegung den Cylindern nur dann mit, wenn der Kronenmuff an dem einen Rohrende mit der auf der Cylinderachse undrehbaren Gegenkrone M in Eingriff kommt. Das andere Rohrende trägt ein Stirngetriebe m, welches mit dem Rade n zusammen arbeitet, das seinerseits wiederum durch einen Kronenmuff 143 in beliebig lösbare Verbindung mit einer Welle gebracht wird, deren zweites Rad o das Triebrad p der Wagenauszugschnecke S umdreht. Von dieser Schnecke geht zunächst ein Seil nach dem Wirtel 160 der Hinterwelle 159 *(back shaft)* und von hier aus ein zweites erst über die Leitrolle 100 auf der Quadrantentriebwelle, um von da ab zurück nach dem Vordertheil des Wagens zu laufen, wo es befestigt ist. Aehnliche doppelte Seile gehen wie sonst gewöhnlich noch von den Wirteln an den beiden Endpunkten der Hinterwelle aus, das eine erst über Leitrollen nach der Vorderwand und das andere direct nach der Hinterwand des Wagens, und so wird dieser durch diese mehrfachen Seile parallel zu sich selbst herausgefahren, während die Hinterseile beim Wageneinfahren durch Rückdrehen der Hinterwelle auch das Auszugsschneckenseil wieder abwickeln, welches beim Ausfahren aufgewickelt wurde.

Zur Hervorbringung, oder wenigstens Einleitung, der verschiedenen Riemenverschiebungen, Muff- oder Räder-Ein- und Auslösungen ist zunächst das Parr-Curtis'sche Schaltrohr 6 vorhanden, welches in gewöhnlicher Weise bei Ende der Wagen-Ein- oder Ausfahrt durch wechselndes Niederdrücken des Balancier i von Seiten einer Rolle auf der Aufwinderwelle 46, welche gegen die schiefen Ebenen 188 und 189 wirkt, veranlaßt wird, eine halbe Umdrehung zu machen, je nachdem die Platte d am Balancier vermöge ihrer Verschiebung und der wechselnden Stellung ihrer Vorsprünge es dem durch eine Feder sich zu verschieben strebenden Kronenmuff 89 gestattet, mit der Gegenkrone 184 des Rohres in Eingriff zu kommen. Auf diesem Schaltrohre findet sich zunächst das Excenter l, welches auf den Schieber 172 wirkt, und danach den Kronenmuff 143 des Wagenauszugsschneckentriebes wechselweise ein- und auslegt. Blos das Auslösen erfolgt durch directen Druck des Excenters; das Einlegen erfolgt sanft durch den Zug der Feder 175, welche vom

Schieber 172 ausgeht und an den unteren Hebel 176 des Muffeinlegers angehängt ist.

Weiter folgt das Daumenexcenter k, welches beim Wageneinfahren den Hebel 11 umdreht, an dessen oberem Ende die Gabel befindlich, durch welche der Muff M bewegt und sonach der Cylindertrieb angestellt wird. Das Festhalten in dieser geschlossenen Stellung erfolgt nicht durch den Druck des Daumens, sondern dadurch, daß Hebel 11 oben eine Nase 154 hat, die von der Hakenfalle 32 erfaßt wird. Wird letztere ausgehoben, so geht der Hebel 11 in Folge der Wirkung der Feder 18 zurück und der Muff M öffnet sich, somit ist der Cylindertrieb abgestellt. Der Hebel 11 hat auch noch einen weiteren Zweck, wie später erwähnt werden wird. Damit die Cylinder ganz sicher nach Auslösen der Krone M stehen bleiben, ist Einrichtung getroffen, daß die schiebbare Krone sich sofort an eine mit Leder bezogene feste Fläche 193 anlehnt und hieran bremst.

Weiter hinten ist das Excenter c auf dem Schaltrohre ersichtlich; dieses dreht beim Wageneinfahren den Hebelarm e des Riemengabelhebels b, so daß letzterer sich nach Scheibe 2 zuwendet.

Das letzte Schaltrohrexcenter q wirkt auf den Hebel 158, an welchem die Stange 126 hängt, die eine Frictionskuppelung r aus- und einzulegen bestimmt ist, und so die Bewegung des conischen Rades 85 auch dem Räderpaare 79 und 80, beziehentlich den Wageneinzugsschnecken 56, 57 zu Theil werden läßt oder nicht.

Da die Schaltrohrexcenter blos in den beiden Augenblicken der Ankunft des Wagens auf seinen äußersten Stellungen wirken, so ist es lediglich die Auszugsschneckenbewegung, welche allein vollständig durch dieselben an- und abgestellt werden kann; alle anderen Bewegungen werden durch die Excenter blos gewissermaßen eingeleitet und müssen außerdem, z. B. die Vorgarnlieferung und die absolute oder relative Drahtmenge, genau abgemessen werden können. Hierzu dienen zwei Zählzeuge, jedes aus einer durch ein Getriebe zu verschiebenden Zahnstange bestehend, an welche man an abzumessenden Stellen Vorsprünge anschraubt, die ein Auslösen der Muffsperrungen oder Riemengabelfallhaken bewirken. Diese Zahnstangen können während eines Wagenspieles nur nach einer Richtung hin wirken und müssen nach jedem Spiel wieder in ihre Anfangsstellung zurückfallen können.

Von den beiden Zählzahnstangen dient die eine, 15, zur Abmessung der Vorgarnlänge und theilweise auch zur Feststellung des Zeitpunktes, in welchem die geringere Spindelgeschwindigkeit in Thätigkeit tritt; ihr Getriebe h befindet sich auf der Welle des Rades g, welches von dem

auf der Vordercylinderachse befestigten Triebe f bewegt wird. Die andere Zahnstange 10 dient allein zur Abmessung des Drahtes, beziehentlich zur Feststellung des Zeitpunktes, wo die kleinere Spindelgeschwindigkeit sich in die größere umändert, und letztere dann wieder abgestellt wird. Ihr Getriebe 34 befindet sich auf der Welle des Rades 33, das seine Drehung durch eine auf der Hauptwelle befindliche Schraube empfängt.

Die Zahnstange 15 führt sich im Schwalbenschwanzschlitz eines aufrechten Armes 20, der am unteren Ende um einen festen Bolzen drehbar ist, damit der Eingriff von Trieb und Zahnstange sich lösen läßt. Das Anstellen dieses Eingriffes wird beim Wageneinfahren dadurch bewirkt, daß der vom Excenter k bewegte Hebel 11 mit dem schrägen Vorsprunge 19 gegen eine ähnliche schiefe (des sanften Einrückens wegen federnde) Fläche an der Stange 20 wirkt. Wenn dann bei der Cylinderbewegung die Zahnstange 15 aufsteigt, so hebt eine daran beliebig hoch oder tief zu stellende, also eher oder später wirkende Nase 31 die Falle 32 aus, so daß Hebel 11, der Wirkung der Feder 18 folgend, sich senkt, wobei er aber auch die Stange 20 durch die über eine Rolle laufende Kette der Feder 18 nachzieht und vom Getriebe abrückt. Die Zahnstange 15 kann nun für das nächste Spiel frei in die Anfangsstellung herabfallen; damit sie hierbei aber nicht zu stark aufschlägt, wird sie von der Feder der Riemengabelfalle 14, welche mit einem Haken die Rippe der Zahnstange ergriffen hatte und gleichfalls durch einen Vorsprung an der Zahnstange (aber eher als die Cylinder) ausgeschaltet wurde, etwas gebremst. — Die andere Zahnstange 10 schiebt sich gleichfalls in einem aufrechten, etwa in der Mitte auf einem Bolzen am Gestelle drehbaren Arme; um sie in die aufrechte Stellung zum Eingriffe mit ihrem Getriebe, beziehentlich wieder aus dieser Stellung heraus, zu bringen, haben die beiden Riemenführer 8 und b horizontale, einander zugekehrte Seitenarme, und diese beiden sind durch einen kleinen Balancier 25 verbunden, von welchem aus ein Stängelchen 24 nach oben und durch einen Seitenarm des Zahnstangenarmes geht. Beim Wageneinschlusse haben die beiden Riemengabeln (Fig. 9) eine solche Stellung, daß die Mitte des Balancier einen tiefsten Stand einnimmt; alsdann drückt jenes Stängelchen mittels eines Knopfes (und einer der sanften Einrückung wegen zwischengelegten Schraubenfeder) von oben her auf jenen Seitenarm, wodurch die Zahnstange in aufrechte Stellung oder zum Eingriffe mit dem Getriebe 34 kommt. Nach Beendigung des Nachdrahtes während des Wageneinfahrens und Aufwindens sind dagegen beide Riemenführer in solcher Stellung, daß die Balanciermitte in die höchste Lage kommt,

und dann drückt ein Knopf des Stängelchens von unten an den Seitenarm der Führungsstange von 10, so daß letztere schräg zu stehen (Fig. 12), die Zahnstange außer Eingriff kommt und wieder herabfällt.

Die Zahnstange 10 hat ebenfalls eine vorstehende Rippe (Fig. 7) und erfaßt damit die Riemengabelfallen 9 und 7; durch stellbare Vorsprünge 27 und 26 werden letztere beim Heben der Zahnstange ausgelöst und Falle 9 wird ebenfalls durch eine Feder gegen die Zahnstange gepreßt, um letztere zu bremsen, damit sie nicht zu schnell fällt und hart unten aufschlägt, für welch letzteren Umstand auch noch eine Fangfeder am Fuße der Führungsstange bei 135 angebracht ist.

Der Verlauf eines vollständigen Wagenspieles ist nun der folgende.

Im Augenblicke, wo der einfahrende Wagen bei den Cylindern ankommt (Wageneinschluß), wird durch Niederdrücken der schiefen Ebene 188 am Balancier i dem Schaltrohre 6 eine halbe Umdrehung ermöglicht und demnach vom Excenter q durch Aufheben des Hebels 158 und der Stange 126 die Wageneinzugskuppelung r ausgelöst, dagegen vom Excenter k die Auszugsschnecke eingelegt, durch Excenter l die Cylinderkuppelung eingeschlossen und der Zählstangenarm 20 aufrecht zum Eingriffe des Getriebes h gestellt worden; dabei hält die Falle 32 den Hebel 11 fest, obgleich ihn das Excenter bereits wieder verlassen hat. Excenter c hat den Arm e des Riemenleiterarmes b bewegt und letztere in solche Stellung gebracht, daß die Zählstange 10 aufrecht und im Eingriffe mit dem Getriebe 34 steht, Falle 9 sich mit ihrem Haken an der Zahnstangenrippe festhält und der Arm β, sich gegen den Vorsprung an b lehnend, den Riemen gleichzeitig auf Scheibe 2 und 5, aber auch zum Theil auf 1 leitet. Es würde β diese Stellung eigentlich schon in Folge der Wirkung der Feder 17 einnehmen; es ist aber, ehe noch das Excenter c auf e und b wirken konnte, vor völligem Wageneinschlusse durch Anstoßen der schiefen Ebene 12^a gegen den horizontalen Arm 13 der Gabel β, letztere sowohl als b etwas voraus nach jener Stellung zu verschoben worden (Fig. 9), damit sich schon im letzten Augenblicke des Wageneinfahrens die Spindeln, behufs des Aufschlagens der Fäden auf die nackte Spindelspitze und um das sonst häufige Fadenreißen in diesem Augenblicke zu verhindern, etwas drehen. Diese Spindeldrehung muß aber beim gewöhnlichen Spinnen sogleich wieder abgestellt werden, wenn, wie oben angegeben, zuerst beim Wagenausfahren die Spindeldrehung gleich Null sein soll.

Sobald daher die Cylinder anfangen, sich zu drehen und Vorgarn zu liefern, und der Wagen seine Ausfahrt beginnt, so wirkt die andere schiefe Ebene 12^b entgegengesetzt auf den Arm 13 und bringt ihn in

die Stellung Fig. 10, wobei sich die Falle 14 mit ihrem Haken an die Rippe der Zahnstange 15 anhängt und so β derartig feststellt, daß der Riemen nur auf Scheibe 5 und 1 aufliegt. Während nun die Cylinder fortfahren, Vorgarn herauszugeben und der Wagen in Folge seiner schnelleren Bewegung dasselbe, was bisher noch ungedreht ist, ziemlich leicht auszuziehen vermag, kann man in jedem Augenblicke die Spindeldrehung einlegen, je nachdem man an der sich hebenden Lieferungszählstange 15 einen Vorsprung 16 verschieden hoch angeschraubt hatte, welcher, bei Falle 14 ankommend, dieselbe von der Rippe der Zahnstange abschiebt, und alsdann dem Arme β mit der Riemengabel gestattet, sich nach dem Arme b zu zu bewegen und dadurch den Riemen wieder mit zum Aufliegen auf Scheibe 2 (wie in Fig. 9) zu bringen.

Die beabsichtigte Länge Vorgarn ist geliefert, wenn ein anderer beliebig stellbarer Vorsprung 31 an der Zählstange 15 die Falle 32 aushebt; dann wird Hebel 11 frei, löst die Cylinderkuppelung M aus und gestattet der Zählstange 15 in ihre Anfangsstellung zurückzufallen.

Der Wagen fährt indeß weiter heraus und dehnt das nunmehr etwas Draht erhaltende Vorgarn nach und nach weiter aus. Am äußersten Stande angekommen, drückt er mittels der Aufwinderwelle 46 die schiefe Ebene 189 des Balancier i nieder und gestattet dadurch abermals dem Kronenmuff 89 mit der Gegenkrone 184 in Eingriff zu kommen, um die zweite halbe Drehung des Schaltrohres zu vollbringen, wodurch zunächst vom Excenter l die Auszugsschneckenkuppelung 143 des Rades n gelöst wird und die Wagenausfahrt aufhört. Zugleich wird aber noch eine weitere Bewegung eingeleitet, indem das Excenter q den Hebel 158 niederdreht; dessen oben mit einer Schleife lose daran hängende Stange 126 kann aber dieser Niederbewegung noch nicht sogleich folgen, denn 126 hängt mit dem Hebel 36 auf Welle 52 zusammen, und es hat der Wagen soeben mit der schiefen Ebene des Gabelhebels 37 die Rolle des Winkelhebels 38 erfaßt, niedergedrückt und durch den Arm 39 die Feder 40 der Schubstange 51 gespannt, daher letztere das Streben hat, den großen Hebel 30 mit seinem unteren Ausschnitte über den anderen Arm von 36 wegzuschieben, um diesen für eine kurze Zeit festzuhalten, so daß eben die Stange 126 noch nicht herunter gehen kann. Es kann nun zunächst die größte Spindelgeschwindigkeit eingelegt werden (doch hätte dies auch schon vor dem Wagenstillstande erfolgen können), wozu nur erforderlich ist, daß an der sich fortgesetzt hebenden Zählstange 10 die beliebig stellbare schräge Nase 26 die Falle 9 um ihre verticale Achse dreht, dadurch auslöst und so der Feder 17 gestattet, den Hebel b dergestalt zu drehen, daß b mit β nach

Scheibe 1 zugeht, also Scheibe 2 freimacht, aber dabei durch den Haken 7 auch den Arm 8 nach sich zieht und dessen Riemengabel auf die Festscheibe 3 führt. Daß die Feder 17 so wirkt, ist deshalb möglich, weil sie bei b an einem größeren Hebelarme wirkt, als an 8 (Fig. 11).

Während der Nachdraht ertheilt wird, soll nun der Wagen wegen der entstehenden Fadenverkürzung etwas zurückgehen. Hierzu hat er im letzten Augenblicke des Ausfahrens durch die schiefe Ebene 65 den Bolzen 69 eines aufrechten gegliederten Hebels 66 erfaßt, dadurch letzteren gerade gestreckt und ermöglicht, daß sein oberes, einen gezahnten Sector 67 tragendes Ende zum Eingriffe in die Schraube 68 gelangt. Die verlängerte Schaltwelle setzt aber durch ein Getriebe und ein innengezahntes Rad 137 die Welle 140 in Bewegung, an welche die Schraube 68 durch eine Kronenkuppelung angeschlossen ist. Sowie nun die Schraube mit dem Sector in Eingriff kommt, wird letzterer in Drehung versetzt, und dabei schiebt der Hebel 66 den Wagen langsam vor sich her nach den Cylindern zu, bis der Sector an die vorstehende Scheibe des durch eine Feder angedrückten Kronenmuffes 71 antrifft und diesen gleichfalls ausrückt, daher nun der Wagen ganz stillsteht und hierbei von den Hakenfallen 161 festgehalten wird. Wenn dann später der Wagen ganz eingefahren wird, sinkt auch der Sectorhebel 66 in Folge der Wirkung seines Belastungsgewichtes 73 wieder nieder. Die Größe dieses Wagenrücklaufes regelt man durch die Schraube 70, welche es dem Sector gestattet, mehr oder weniger zurückzufallen, so daß er von einem weiter oder weniger weit abgelegenen Anfangspunkte aus bewegt wird.

Der Nachdraht wird beendet, wenn die stellbare Platte 27 der Zählstange 10 die Falle 7 aushebt; es kann dann der Riemenführer 8 nach der Losscheibe 4 zurückgehen (Fig. 12).

Der eigentliche Spinnproceß ist nun vollbracht, und es beginnt die Periode des Abschlagens und des Kötzeraufwindens bei der Wagenrückfahrt.

Wenn kein Nachdraht gegeben wurde, so kann sich das Abschlagen dadurch einleiten, daß der durch die Feder 40 stets nach rückwärts gedrehte Hebel 30, der mit seinem wagerechten Arme 29 und dessen Setzschraube 74 einem anderen Arme b_1 des Riemenleiterarmes b gegenüber steht, in dem Augenblicke, wo der Arm b die Riemenscheibe 2 frei macht (also nach Auslegen der Klinke 9), auch diesem Arme b_1 nachfolgt. Wird aber Nachdraht angewendet, so kann der Hebel 30 erst dann diese Bewegung ausführen, wenn der Bolzen 22 der zurückgehenden Riemengabel 8 von dem Seitenarme 23 des Hebels 30 abgleitet. Durch die so ermöglichte Drehung des Hebels 30, seiner Welle 63 und

des kurzen darauf steckenden Armes 64 wird aber der Schieber 186 bewegt, welcher den Conus des Rades 35 auf den Conus der Riemenscheibe 2 aufpreßt, und da 35 stets von der Schaltwelle aus der gewöhnlichen Hauptwellendrehung entgegengesetzt in Umlauf gesetzt wird, so macht jetzt die Hauptwelle und der Twistwirtel, also auch Spindeltrommel und Spindeln, die nöthigen Umgänge entgegengesetzt der früheren Bewegung, wie es für das Abschlagen nöthig ist.

Bei dieser verkehrten Drehung der Spindeltrommel erfaßt das auf deren Welle sitzende Sperrrad 43 den durch eine Federbremse gleichzeitig umgedrehten Sperrkegel der Scheibe 44, dreht diese sammt ihrer Kettenaufwindungsschnecke mit um und wickelt dabei die Kette 45 auf. Diese ist an den Hebelarm t des Aufwinders befestigt und außerdem über die Leitrolle am Hebel 195 weggezogen; dadurch wird, wie sonst gewöhnlich, die Aufwinderwelle gedreht und der Aufwinderdraht niederbewegt; der krumme Gegenarm 47 erhebt die gleichnamige Stange, welche sich nun mit dem unteren Ende auf die Rolle 109 des Formschienenhebels 111 aufsetzt, und da etwas später wegen der Kettenspannung sich auch der Hebel 195 nebst seiner Welle 50 dreht, so kann der auf 50 noch befindliche Hebel 49 durch die Zugstange 168 die Aufwinderstange 47 noch nach der Wagenwand zu zum besseren Aufsitzen anziehen, und anderentheils der ebenfalls auf 50 angebrachte Gabelhebel 37 sich etwas aufwärts drehen, was zur Folge hat, daß nun auch Hebel 38, 39 sich drehen muß, dadurch die Feder 40 löst und durch Stange 51 den Hebel 30 zurückzieht, in Folge dessen das Abschlagen aufhört, sobald der Aufwinderdraht an der Kötzerspitze angekommen ist, weil sich der Conus 35 von Scheibe 2 ablöst. Letzteres ist aber nicht die einzige Folge des Zurückziehens des Hebels 30, sondern es wird dadurch auch der wagerechte Hebel 36 frei, und die Feder 55 (welche gleichzeitig durch einen Winkelhebel den Balancier i zu bremsen bestimmt ist) kann jetzt die Welle 52 umdrehen, dadurch einmal die Hakenfallen 161 ausheben, welche den Wagen festhielten, und außerdem der Stange 126 gestatten, niederzugehen, damit der Frictionsmuff r zum Einfallen kommt und die Wageneinzugsschnecke 56 ihre Umdrehung erhält.

Setzt sich nun der Wagen zur Rückfahrt in Bewegung, so wird hierbei der Aufwinder in gewöhnlicher Weise bewegt, indem der am Wagen feste Hebel 111 mit seiner Rolle auf der Formschiene 59 hinläuft und die ihm durch die Gestalt der Formschiene ertheilte Bewegung mittels Schubstange 47 auf die Aufwinderwelle überträgt. Die Wagenseile wirken nun aber rückwärtsdrehend auf die Hinterwelle ein, und deren Bewegung trägt sich wieder durch den Schaft 121 und dessen conische

Räder auf die Quadrantentriebwelle 87, also auch auf den Quadranten 58 selbst über. Je nachdem letzterer in Folge des augenblicklichen Standes des Anhängepunktes der Kette gestattet, daß sich mehr oder weniger Kette abwickelt, dreht sich auch die Kettentrommel 104 weniger oder mehr, und diese Drehung überträgt sich durch das Rad 93 auf das Rad 91 der Spindeltrommelwelle, also zuletzt auch auf die Spindeln behufs des Aufwindens.

Es ist sonst üblich, das Rad 91, welches wegen der bei der Wagenausfahrt erfolgenden Zurückdrehung der Quadrantenkettentrommel durch eine die Trommel umschlingende, hinten und vorn am Gestell mit beiden Enden befestigte Schnur nicht fest auf der Spindeltrommelwelle sein darf, durch ein Sperrrad mit von einer Federbremse einzulegendem Sperrkegel während der Aufwindebewegung auf der Welle der Trommel anzukuppeln; da diese Sperrung aber den Nachtheil hat, daß sie sich nicht ganz sicher und sogar zuweilen bei der Kötzeransatzbildung unrichtigerweise von selbst einlegt, so ist am Wiede'schen Selfactor die Verbindung des Rades 91 mit der Trommelwelle durch einen Kronenmuff 92 hergestellt. Letzterer wird bewegt durch den Hebel 112, und dieser hängt wieder durch die Stange 167 mit dem Hebel 195 zusammen. Hat letzterer seine Bewegung für das Abschlagen vollendet, so hat er auch 112 so gedreht, daß der Muff 92 eingerückt ist. Sobald der Wagen vollständig eingefahren ist, wird Stange 47 durch Anstoßen an einem festen Widerhalte zurückgeschoben und sinkt herab, um den Aufwinder für das Aufschlagen der Fäden zu heben, gleichzeitig muß sich da aber auch Hebel 49, Welle 50 und Hebel 195 mit 112 zurückdrehen, daher dann sofort der Muff 92 wieder gelöst wird.

Uebrigens ist die Quadrantenschraube, zur Verrückung des Aufhängepunktes der Kette vom Quadrantenmittel aus nach oben zu, mit allmälig immer weniger ansteigendem Gewinde versehen, weil während der Bildung des Kötzeransatzes die Durchmesser der aufgewundenen Garnkegel zu Anfang viel schneller anwachsen als später, und es bei der anfänglichen starken, später geringen Steigung der Schraube demnach nicht nöthig wird, sie nach den ersten Wagenspielen sehr viel und später weniger zu drehen, sondern bei richtiger Wahl der Steigung das Drehen der Quadrantenschraube 127 zur Erlangung einer geringeren Anzahl Spindeldrehungen fürs Aufwinden nahezu gleichmäßig schnell geschehen kann. Da bei Streichwolle immer blos weniger feine Nummern gesponnen werden, so kann das Umdrehen der Schraube auch in der einfachsten Weise durch eine endlose, parallel zum Wagenwege laufende, den Wirtel 149 des conischen Rades am Quadrantenbolzen umfassende Schnur erfolgen,

die im Wagen einmal um eine Rolle geschlungen ist, deren Umfang durch einen daraufliegenden Hebel gebremst wird, sobald dieser bei gleichzeitigem tiefen Stande des Aufwinders und Gegenwinders, also zu großer Fadenspannung beim Ansatzbilden sich senkt. Hierzu ist jener Bremshebel dadurch veranlaßt, daß um eine Rolle an seinem Kopfe eine Kette gelegt ist, deren Enden einmal am Aufwinder und einmal am Gegenwinder angehängt sind.

Berichtigung. Die Abbildungen dieses Selfactor befinden sich auf Taf. IV.

Verbesserte Sicherheits-Hängelampe; von Eckley B. Coxe.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [d/1].

In dem Engineering and Mining Journal (Mai 1875 S. 327) findet sich eine Hängelampe zum Gebrauch in Bergwerken beschrieben, welche wegen der Einfachheit ihrer Construction Beachtung verdient. Diese mit einem sogen. verbesserten Compensationsringe versehene Lampe hat in den Bergwerken Amerikas ausgedehnte Anwendung gefunden, und ist zum Gebrauch in solchen Gruben, wo schlagende Wetter vorhanden sind, neuerdings mit den erforderlichen Sicherheitsvorrichtungen gegen die Einwirkung der letzteren versehen worden. In ihrer jetzigen Gestalt kann diese — von Heller verbesserte — Lampe ebensowohl als einfaches offenes Grubenlicht, als auch als Sicherheitslampe in Steinkohlengruben benützt werden. Da außerdem die Anwendung von Eisen gänzlich vermieden und alle metallenen Theile der Lampe ausschließlich aus Messing hergestellt worden sind, so eignet sie sich bei dem von ihr erzeugten hellen Lichte sehr gut zur Benützung bei markscheiderischen Arbeiten.

Bei der älteren Construction dieser Lampe war das Kettengehänge direct an dem Oelbehälter befestigt. Heller änderte zunächst diese Construction dahin ab, daß er am oberen Rande des Lampenkörpers Gewinde anschnitt, auf welches der Ring A (Fig. 21) aufgeschraubt wird. In letzterem befinden sich, einander diametral gegenüber stehend, zwei kleine conische Vertiefungen ausgebohrt, in welche zwei mit conischen Spitzen versehene Schrauben passen, mittels deren der den Ring A umgebende sogen. Compensationsring, welcher das Lampengehänge trägt, mit dem Ringe A verbunden ist. In Folge dieser Einrichtung besitzt die eigentliche Lampe eine gewisse Beweglichkeit innerhalb des äußeren Ringes.

Der Sicherheitsapparat ähnelt bis zu einer gewissen Grenze dem der Müseler-Lampe. Er besteht (Fig. 22 bis 24) zunächst aus dem Ringe

B und der Platte C, welche durch vier Messingstäbe mit einander verbunden sind. Die Platte C enthält in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung und außerdem vier concentrisch um dieselbe herum angeordnete und mit doppelter Drahtgaze bedeckte Oeffnungen. Die mittlere Oeffnung dient zur Aufnahme eines kupfernen oder messingenen, nach oben sich conisch verjüngenden Schornsteins, welcher durch vier mit der Platte C verbundene Streben aus starkem Metalldraht gehalten wird und unterhalb der Platte C etwas hervorragt.

Die Spitze des Schornsteins endigt in einen durchlöcherten und mit Drahtgaze bekleideten Kegel, welcher wiederum durch eine gewölbte, durchlöcherte und mit Drahtgaze bekleidete Kappe D geschlossen ist. Diese Kappe dient zur Abführung der Verbrennungsproducte und des Rauches; sie muß von Zeit zu Zeit (und zwar je nach der Qualität des verbrannten Petroleums alle 3 bis 10 Stunden) gereinigt werden und ist deshalb so eingerichtet, daß sie leicht abgeschraubt werden kann. Es möchte sich empfehlen, die Reinigung der verstopften Kappe durch einen Dampfstrahl zu bewirken und für alle Fälle eine Reservekappe bei sich zu führen, die selbstverständlich nur an einem durchaus gefahrfreien Orte aufgesetzt werden darf. Zwischen dem oberen Theile des Oelbehälters und der Platte C ist ein durch vier verticale Drähte geschützter starkwandiger Glascylinder luftdicht eingesetzt.

Soll nun die Lampe mit dem Sicherheitsapparat benützt werden, so wird zunächst der äußere, sogen. Compensationsring und sodann der Ring A entfernt, und ersterer mit der Platte C in derselben Art und Weise verbunden, wie er vorher mit dem Ringe A verbunden gewesen war. An Stelle des letzteren tritt der Ring B. Nachdem alsdann die Lampe angezündet und der Glascylinder zwischen B und C luftdicht eingefügt worden, ist die Lampe zum Gebrauch fertig.

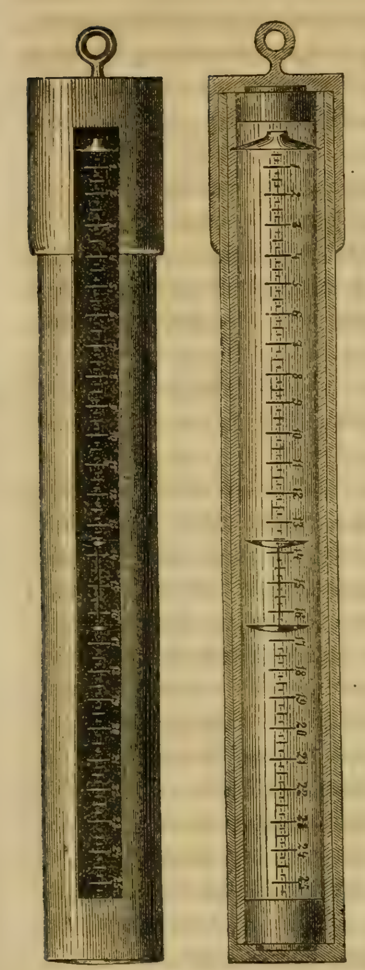
Die zur Speisung der Flamme erforderliche atmosphärische Luft tritt durch die mit einer doppelten Lage von Drahtgaze bedeckten vier Oeffnungen in der Platte C ein, während die Verbrennungsproducte durch den Schornstein entweichen.

Auf dieser Lampe soll, bei sehr wenig hervorstehendem Docht, vorzugsweise Kerosene (Petroleum) von möglichst hohem Siedepunkte gebrannt werden und der Glascylinder aus gut gekühltem Material bestehen, damit er, stark erhitzt, durch auffallende Wassertropfen u. dgl. nicht leicht zerspringt.

Die beschriebenen Lampen werden von Heller und Brightly in Philadelphia ausgeführt. L. R.

Der Distanzmesser von Le Boulengé in Lüttich.

Mit Abbildungen.



Unter den verschiedenen Distanzmessern, welche dem der Vergrößerung der Portee der Feuerwaffen entspringenden Bedürfniß einer genauen Kenntniß der Entfernungen ihre Entstehung verdanken, hat der von dem belgischen Major P. Le Boulengé[1] construirte, im vorigen Sommer veröffentlichte Felddistanzmesser — télémètre de combat — allgemein großes Aufsehen erregt. Wir folgen bei der Beschreibung dieses Instrumentes der Brochüre,[2] welche der Erfinder herausgegeben, berücksichtigen jedoch die Verbesserungen,[3] welche derselbe im Laufe der Versuche noch vorgenommen hat.

Die Idee, auf welcher der Distanzmesser beruht, besteht darin, die zwischen dem Sichtbarwerden des Feuers oder Rauches eines gegnerischen Schusses und dem Hörbarwerden des Schalles verstreichende Zeit am Instrumente so zu markiren, daß die der Schallgeschwindigkeit entsprechende Entfernung sogleich abgelesen werden kann. Zu dem Ende besteht das Instrument aus einer sorgfältig kalibrirten Glasröhre, welche mit einer Flüssigkeit — Schwefeläther — gefüllt und an beiden Enden durch Zusammenschmelzen geschlossen ist. In der Glasröhre befindet sich ein Läufer (curseur) von Silber — zwei dünne, central durch ein kurzes Stäbchen verbundene, nach abwärts gewölbte Scheibchen von etwas kleinerem

[1] Derselbe, von welchem der bekannte elektrische Chronograph zur Messung der Geschoßanfangsgeschwindigkeiten herrührt. (Vergl. 1866 179 39. 1868 189 470.)

[2] Télémètre de combat par P. Le Boulengé, major de l'artillerie belge. Bruxelles 1874. C. Marquardt. (Berlin, Mittler und Sohn.)

[3] Modifications apportées à la construction du télémètre de combat par P. Le Boulengé. Bruxelles 1875. C. Marquardt.

Durchmesser als die lichte Weite der Glasröhre, — welcher bei verticaler Lage des Instrumentes sich gleichförmig bewegt, oder bei horizontalem Instrumente stillsteht.

Zum Schutze gegen äußere Einwirkung ist die Glasröhre an beiden Enden mit Korkstückchen versehen und mit einer Kupferhülse umgeben, welche — auf einer Längenseite geschlitzt — die Beobachtung der Stellung des Läufers, sowie das Ablesen der Distanzen auf einer Scale zuläßt. An einem Ende der Hülse befindet sich ein Oehr, um eine Schnur durchziehen zu können.

Die Distanzscale, deren Nullpunkt sich an dem mit dem Oehre versehenen Ende der Röhre befindet, ist auf Papier gedruckt und an der unteren, dem Schlitze entgegengesetzten Seite der Glasröhre zwischen dieser und der Kupferhülse angeklebt. Hierdurch wird das Ablesen der Theilstriche und Ziffern vermöge der gewissermaßen als Linse dienenden Flüssigkeit wesentlich erleichtert.

Die Bewegung des Läufers ist derart geregelt, daß sie 25 000 mal kleiner ist als die Schallgeschwindigkeit, wodurch 25^{m} der Distanz 1^{mm} der Distanzscale entsprechen.

Diese ist in Millimeter eingetheilt und gibt daher die Entfernungen von 25 zu 25^{m} an. Da sich außerdem der fünfte Theil eines Millimeters ohne Schwierigkeit nach dem Augenmaße abschätzen läßt, so können die Entfernungen bis auf 5^{m} genau ermittelt werden. Zur Erleichterung des Ablesens ist die Theilung der Scale durch längere Striche für die ganzen Hunderte, durch kürzere für die halben Hunderte und durch Punkte für die viertel und dreiviertel Hunderte von Metern vorgenommen.

Den Temperaturverschiedenheiten, welche die Schallgeschwindigkeit bedeutend beeinflußen und mithin die Richtigkeit der Angaben des Instrumentes alteriren würden, soll durch Volum und Dichte des Materials des Läufers einerseits, Dichte und Ausdehnungsvermögen der Flüssigkeit andererseits derart begegnet sein, daß Bewegung des Läufers und Geschwindigkeit des Schalles stets in gleichem Verhältniß von der Temperatur beeinflußt werden. Jedoch ist darauf zu achten, daß das Instrument vor dem Gebrauch die Temperatur der Atmosphäre erhält.

In dem obersten, durch eine kleine trichterförmige Scheibe gebildeten Raum der Glasröhre ist absichtlich eine Luftblase gelassen worden, welche dem Instrumente eine Temperatur von mehr als 50^{0} zu ertragen ermöglicht, ohne zu zerspringen. Es erscheint zweckmäßig, um das Austreten einer Luftblase aus diesem Raume zu verhindern, das Instrument stets mit dem Oehr nach aufwärts an einer Schnur vertical zu tragen. Sollte dennoch durch irgend einen Umstand, einen Stoß, eine Luftblase

in die Flüssigkeit kommen, so ist, um dieselbe wieder an den oberen Raum zu schaffen, das Instrument mit dem Oehre nach oben vertical zu halten, und, während der Läufer niedersteigt, gegen die Hand zu stoßen, worauf die specifisch leichtere Luft an dem mit kleinem Spielraum nach abwärts sich bewegenden Läufer vorbei in den Luftraum um so leichter zurückkehren kann, als an dem Umfange der Abschlußscheibe kleine Einschnitte angebracht sind.

Der Gebrauch des Instrumentes unterliegt keiner Schwierigkeit. Man nimmt dasselbe horizontal so in die rechte Hand, daß das Oehr der Hülse links, die Schlitzöffnung gegen das Gesicht gewendet ist. Der Läufer muß selbstverständlich am Nullpunkt der Scale stehen. Nun richtet man den Blick gegen die feindliche Stellung und wendet im Augenblicke der Wahrnehmung eines dort abgegebenen Schusses das Telemeter durch eine rasche — aber nicht schnellende, sondern geschmeidige — Bewegung der Faust so nach der rechten Seite, daß dasselbe in verticale Lage kommt und der Läufer sich nach abwärts bewegen kann. Sobald der Schall des Schusses das Ohr des Beobachters erreicht, wird das Instrument durch die entgegengesetzte Bewegung der Faust in seine ursprüngliche Lage zurückgebracht und die Entfernung abgelesen, welche die obere gerade Fläche des unteren Läuferscheibchens auf der Scale bezeichnet. Es empfiehlt sich nach längerer Nichtbenützung vor dem Gebrauche des Instrumentes den Läufer einige Male die Röhre passiren zu lassen, um ihm die normale Bewegungsfähigkeit zu verschaffen, weil sonst, wie die Erfahrung gezeigt hat, anfänglich die Bewegung eine etwas verzögerte ist.

Die Bewegung des Instrumentes aus der horizontalen Lage in die verticale und umgekehrt erfordert eine gewisse Uebung, weil hiervon die Genauigkeit in der Distanzbestimmung abhängt. Bei aller Sorgfalt in dieser Beziehung wird es aber nicht möglich sein, die Bewegungen so exact auszuführen, daß dieselben mit der Feuererscheinung und dem Vernehmen des Schalles zusammenfallen. Es muß sich daher stets eine Differenz zwischen der wahren und der ermittelten Entfernung ergeben. Dieser sogen. persönliche Fehler ist für jeden Beobachter ein verschiedener und hängt von der mehr oder weniger raschen Beobachtungsgabe ab und beträgt im Mittel 50^m. Diese mittlere Abweichurg ist bei dem Instrumente dadurch berücksichtigt, daß der Nullpunkt der Scale nicht der Distanz Null, sondern der von 50^m entspricht.

Die Länge des Instrumentes hängt von der Grenze ab, bis zu welcher die Distanzbestimmung erfolgen soll. Für die verschiedenen militärischen Bedürfnisse hat der Erfinder drei Modelle, deren Bezugsquelle

die Agencie Ch. Tillière et Cie, 30, rue Plattenstein, à Bruxelles ist, gefertigt, nämlich:

1) den Infanteriedistanzmesser für Entfernungen bis 1600^m, 95^{mm} lang, kostet 13 Franken ohne, 14,25 Fr. mit Etui;

2) den Felddistanzmesser für Officiere für Entfernungen bis 2500^m, 120^{mm} lang, Preis 16 Fr. ohne, 17,5 Fr. mit Etui;

3) den Artilleriedistanzmesser für Entfernungen bis 4000^m, 180^{mm} lang, kostet 20 Fr. ohne, 21,5 Fr. mit Etui.

Es kann natürlich nicht die Rede sein, hier den Werth des Instrumentes für die verschiedenen militärischen Zwecke des Krieges und Friedens zu erörtern. Hingegen sollen zur Beurtheilung der Leistung des Instrumentes hinsichtlich der Distanzbestimmung einige Versuchsdaten, zum Theil aus officieller Quelle stammend, angegeben werden.

Umfassende Versuche, insbesondere auf größere Distanzen bis zu 3400^m wurden in der belgischen Kriegsschule zu Brasschät vorgenommen und im Spectateur militaire veröffentlicht. Als Beispiel aus denselben sei folgendes hervorgehoben. Es wurden 10 Schüsse aus einem 21^{cm} gezogenen Mörser auf der wirklichen Entfernung von 2330^m beobachtet. Die beobachteten Distanzen lagen zwischen 2300 und 2360^m. Der Maximalfehler betrug 30^m, der Minimalfehler 5^m, der mittlere Fehler der 10 Beobachtungen $22^m,5$.

Für mittlere Entfernungen sind besonders bemerkenswerth die in der bayerischen Militär-Schießschule gemachten Versuche, wovon nachstehende Zusammenstellung eine Uebersicht gewähren soll.

Wirkliche Distanz	500	700	900	1100	1300	1500^m
Mittlere Distanz aus 10 Beobachtungen	502	696	901	1086	1295	1496
Maximalfehler	20	20	15	30	25	30

Die Versuche wurden durchgeführt bei verschiedenen Witterungsverhältnissen unter Benützung von Handfeuerwaffen (Werdergewehr). Aus allen gewonnenen Versuchsresultaten wurde der Schluß gezogen, daß die Genauigkeit der Messung mit Zunahme der Distanz nicht abnimmt, eher sich steigert, weil die präcise Handhabung des Instrumentes schwieriger wird, je rascher Lichterscheinung und Schall auf einander folgen. Aber immerhin ergibt sich selbst für die Entfernung von 300^m noch eine auffällige Exactheit der Messung, wie aus anderwärts angestellten Versuchen ersichtlich ist. Es wurde auf der wirklichen Distanz von 340^m aus einem Revolver geschossen, wobei die Beobachtung im Mittel 325^m ergab.

Auf allen Entfernungen, von den kleinsten bis zu den größten, liefert demnach das Telemeter gleich genaue Resultate. Es kann daher

bei der diesem Instrumente zukommenden einfachen Gebrauchsweise, die keine Veränderung des Standortes und nur gesunde Sinne erfordert, und bei den geringen Anschaffungskosten nicht Wunder nehmen, daß dieser Distanzmesser bereits eine große Verbreitung gefundeu hat.

Nach dem Army and Navy Journal ist der Le Boulengé-Felddistanzmesser für den Dienst der Marine und Artillerie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika bereits eingeführt. S....e.

Zur Theorie leuchtender Flammen; von Dr. Karl Heumann, Privatdocent der Chemie am Polytechnicum in Darmstadt.

Noch immer besitzen wir keine umfassende Flammentheorie, welche alle jene Vorgänge mit Sicherheit zu erkären vermag, die eine Flamme begleiten. Davy's Anschauungen über die Verbrennungserscheinungen entsprachen bis zur neueren Zeit noch vollständig allen Erfahrungen; aber eine Reihe von Arbeiten bereicherte unsere Kenntnisse durch Thatsachen, welche sich mit der seitherigen Anschauung nicht in Einklang bringen ließen. Somit mußte Davy's Theorie abgeändert oder durch eine andere ersetzt werden.

Die Frage nach der Ursache des Leuchtens der Flammen strebt man vielfach durch Untersuchungen zu lösen, welche sich mit Mitteln und Wegen befaßten, durch die jene Leuchtkraft aufgehoben wird, und in der That bietet dieser scheinbare Umweg viele Vortheile. Sein hauptsächlichster Nachtheil ist jedoch bis jetzt nicht genügend beachtet worden; dieser Nachtheil, welcher die gezogenen Schlüsse unsicher macht, ist die Complicirung der Verhältnisse, die gleichzeitige Einführung verschiedener Agentien, welche theils im nämlichen, theils im entgegengesetzten Sinne bei der Entleuchtung thätig sind.

Die Nichtbeachtung dieses Umstandes hat zu Arbeiten geführt, welche sich direct widersprechende Schlußfolgerungen ergaben, und so stehen wir, seit Davy's Theorie verlassen ist, noch ohne einen umfassenden Gesichtspunkt für die Erklärung der Leuchtflamme gegenüber.

W. Stein[1] gelangte zu dem Schluß, die Entleuchtung durch indifferente Gase, wie Stickstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd u. s. w., sei unzweifelhaft nur die Folge der Verdünnung, welche den Sauerstoff der

[1] Journal für praktische Chemie, 1874 Bd. 9 S. 180.

äußeren Luft veranlasse, in die Flamme einzutreten und sämmtlichen Kohlenstoff in Kohlenoxyd zu verwandeln.

R. Blochmann[2] hatte gleichfalls betont, daß bei der durch indifferente Gase entleuchteten Flamme eine relativ geringere Menge brennbarer Bestandtheile mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung komme. Bei der Bunsen'schen Flamme finde bereits in der inneren Verbrennungszone Zersetzung des Leuchtgases durch den mitgerissenen Sauerstoff statt, in Folge deren Wasserstoff und Kohlenoxyd auftreten, also Gase, welche auch unter gewöhnlichen Verhältnissen mit nicht leuchtender Flamme verbrennen.

Frankland's Hypothese schreibt bekanntlich speciell der Dichtigkeit der Flammengase eine Hauptwirkung auf die Leuchtkraft zu (1867 185 279).

Allen diesen Annahmen entgegen zeigte F. Wibel,[3] daß eine durch Luft oder indifferentes Gas entleuchtete Flamme wieder hellleuchtend wird, wenn man die Brennerröhre zum Glühen erhitzt. In diesem Falle muß die Verdünnung der Flammengase in Folge der Temperaturerhöhung größer sein, und dennoch wird die Flamme leuchtend.

Vor Allem bedarf dieser Versuch, wie ihn Wibel beschrieb, eine genaue Controle, ehe man zu weitergehenden Schlußfolgerungen berechtigt ist. Schon vor längerer Zeit wurde von Barentin[4] die Beobachtung gemacht, daß die Leuchtgasmengen, welche in gleichen Zeiträumen einem Brenner entströmen, sehr verschiedene sind, je nachdem das Gas angezündet wird oder nicht. Blochmann[5] zeigte, daß der um 26, 33 ... Proc. geringere Gasconsum bei angezündeter Lampe lediglich seinen Grund in der Volumvermehrung habe, welchen das Gas beim Passiren des erhitzten Brennerknopfes erleidet.

Daß der Gasconsum und hiermit auch die Menge der eingesaugten Luft oder des indifferenten Gases beim Passiren einer glühenden Brennerröhre gar nicht afficirt werde, ist von vornherein für unwahrscheinlich zu halten, und ebenso wenig läßt sich a priori behaupten, daß genau dasselbe Verhältniß zwischen Luft und Gas bei kalter wie bei glühender Brennerröhre zur Ausströmung gelangt.

Erhitzt man nicht die Brennerröhre, sondern diejenige Röhre, durch welche das indifferente Gas in die eine Luftöffnung des Bunsen'schen Brenners eintritt, zum Glühen, so wird gleichfalls die vorher blaue

---

[2] Liebig's Annalen, Bd. 168 S. 355.
Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 226.
[4] Poggendorff's Annalen, Bd. 107 S. 183.
[5] Journal für Gasbeleuchtung, Bd. 5 S. 355.

Flamme leuchtend — vorzugsweise dann, wenn man das metallene Brennerrohr, welches die Wärme zu rasch wegleitet, durch ein aufgestecktes dünnwandiges Glasrohr (etwa ein Probirröhrchen ohne Boden) ersetzt.

Den Effect dieses Versuches könnte man vielleicht darin begründet finden, daß das aufsteigende Gas bei glühendem Platinrohr eine volumetrisch ebenso große Luftmenge aufnimmt wie bei kalter Röhre, daß aber das wirkliche, auf gleiche Temperatur berechnete Luftquantum im ersteren Fall ein bei weitem geringeres ist, und daß der eingetretene Sauerstoff somit nicht hinreichen dürfte, durch Verbrennung sämmtlichen Kohlenstoffes die Leuchtkraft zu zerstören.

Um diese Bedenken zu beseitigen und das Leuchtendwerden der durch indifferente Gase entleuchteten Flamme allein der zugeführten Wärme zuschreiben zu können, mußte der Versuch in anderer Weise ausgeführt werden.

Das Leuchtgas wurde in einem Gasometer vorsichtig mit so viel Kohlensäure der Luft gemischt, daß das Gasgemenge beim Ausströmen aus einer etwa 10^{cm} langen Platinröhre mit völlig blauer Flamme brannte. Wurde hierauf die Platinröhre zum Glühen erhitzt, so nahm die Leuchtkraft der Flamme rasch zu und schließlich zeigte dieselbe fast die Helligkeit des brennenden reinen Leuchtgases. Läßt man alsdann die Röhre erkalten, so nimmt die Leuchtkraft ab und die Flamme wird schließlich wieder blau.

Somit ist bewiesen, daß die zugeführte Wärme allein die Flamme leuchtend gemacht hatte, da nicht, wie bei den oben erwähnten Versuchen, verminderter Luftzutritt hier den Effect hervorgebracht haben kann.

Ferner muß geprüft werden, ob das in Folge des Erhitzens mit leuchtender Flamme brennende Gasgemenge nicht in solcher Weise verändert worden ist, daß es nun auch leuchtend brennen würde, wenn man ihm die zugeführte Wärme durch Abkühlung wieder entzieht. Mit anderen Worten: Wird das Leuchtendwerden durch das Erhitzen selbst und nicht etwa in Folge eintretender chemischer Processe verursacht, so muß das Gasgemenge, welches aus glühender Röhre leuchtend brennt, wiederum eine blaue Flamme liefern, wenn man dasselbe nach dem Passiren des glühenden Rohres zunächst abkühlt und erst dann entzündet.

Der Versuch wurde in der Weise ausgeführt, daß ein mit blauer Flamme brennendes Gasgemisch durch eine glühende Platinröhre und hierauf durch ein mittels Wasser abgekühltes Messingrohr geleitet wurde.

Erhitzte man das Platin auch zu noch so starkem Glühen, so trat z. B. bei Leuchtgas und Kohlensäure dennoch niemals ein Leuchten der Flamme ein, vorausgesetzt, daß das Messingrohr stets kalt gehalten war.

Nahm man dann die abkühlende Röhre weg und entzündete das Gasgemenge direct am glühenden Platinrohr, so zeigte sich wieder die hellleuchtende Flamme.

Einfacher läßt sich der Versuch in der Weise ausführen, daß man das blaubrennende Gasgemisch aus einer etwas langen, etwa 15^{cm} langen, Platinröhre (aus zusammengerolltem Blech) strömen läßt und entzündet. Erhitzt man die Platinröhre nun in der Nähe ihres offenen Endes, so wird die Flamme sofort leuchtend; erhitzt man die Röhre aber weiter zurück, von der Flamme entfernt, so gelingt es nicht, letztere leuchtend zu machen, da sich die erhitzten Gase weiter stromab an der kalten Platinröhre wiederum abkühlen.

Bei Luft und Leuchtgas tritt, wie auch Wibel erwähnte, unter Umständen der Fall ein, daß das wiederum abgekühlte Gasgemenge doch noch leuchtend brennt, weil in Folge der Gegenwart des Sauerstoffes eine partielle chemische Zersetzung einzelner Leuchtgasbestandtheile stattgefunden hatte. Es kommt übrigens hierbei besonders auf das Mischungsverhältniß zwischen Luft und Leuchtgas an, und ob die Erhitzung der Platinröhre nicht zu weit getrieben wurde.

Während Wibel beim Durchleiten von Luft und Leuchtgas durch eine glühende Platinröhre nicht unbedeutende Kohlenausscheidung wahrgenommen hatte, zeigte mein Versuch, bei welchem die vom Bunsen-schen Brenner eingesaugte Luft allein glühende Platinröhren zu passiren hatte, in der aufgesetzten gläsernen Brennerröhre selbst bei längerem Brennen der hellleuchtenden Flamme keine Ruß- oder Theerablagerung.

Daß bei Wibel's Versuch eine solche eingetreten war, ist also wohl die Folge einer localen Ueberhitzung des Gasgemenges im Platinrohr. Eine so hohe Temperatur ist für die zu erzielende Wirkung demnach nicht nöthig.

Wibel zieht nun aus jenem Versuch, welcher das Wiederleuchtendwerden einer durch indifferente Gase entleuchteten Flamme in Folge zugeführter Wärme beweist, einen weitgehenden Schluß. Er verwirft die Auffassung Stein's, Frankland's und Blochmann's, geräth aber dabei zu sehr in ein entgegengesetztes Extrem. — Seine These besagt, daß das Entleuchten bei den Knapp'schen[6] Versuchen, wie bei dem Bunsen'schen Brenner nicht in einer Verdünnung der Flammen-

[6] Knapp hatte zuerst die Beobachtung gemacht, daß indifferente Gase ebenso entleuchtend wirken wie Luft. (Chemisches Centralblatt, 1870 S. 386.)

gase, weder im Sinne Blochmann's (Stein's) noch Frankland's, begründet sei, sondern vielmehr auf der Abkühlung des Flammeninneren durch die eintretenden Gase beruhe.

Dieser Satz in seiner Allgemeinheit so ausgesprochen, kann jedoch für die Entleuchtung mit Luft im Bunsen'schen Brenner schon allein darum keine unbedingte Giltigkeit haben, weil ja alsdann die entleuchtete Flamme kühler sein müßte als die leuchtende, während doch die tägliche Erfahrung zeigt, daß eine blau brennende Bunsen'sche Flamme viel höhere Temperatur besitzt wie die leuchtende. Der Sauerstoffgehalt der einströmenden Luft kann hier nicht als Einwand geltend gemacht werden, denn beim Erhitzen der Brennerröhre tritt in dieser Beziehung keine wesentliche Aenderung ein, und dennoch erfolgt das Leuchten.

Vielleicht ließe sich der Einwurf erheben, daß die durch Erhitzen der Brennerröhre zugeführte Wärme schließlich doch nur dazu diene, die von der eintretenden Luft absorbirte Wärmemenge, welche vorher der Leuchtkraft zu Gute kam, wieder zu ersetzen. Dem widerspricht aber gerade die Thatsache, daß die durch Luft entleuchtete Flamme bei Weitem heißer ist als die leuchtende, und also von einer Temperaturerniedrigung der leuchtenden Materie nicht die Rede sein kann.

Bei Entleuchtung durch sauerstofffreies, indifferentes Gas erniedrigt sich natürlicherweise die Flammentemperatur bedeutend, weil die gegebene Wärmemenge sich dann auf mehr Gas zu vertheilen hat.

W. Stein entleuchtete eine Gasflamme durch Beimengung von Kohlenoxyd, also einem selbst brennbaren Gas, dessen Verbrennungstemperatur der des Leuchtgases nahe steht. Auch mit Wasserstoffgas läßt sich eine Flamme entleuchten, wie Blochmann und Wibel fanden. Dies sind Beweise genug dafür, daß die Abkühlung wenigstens nicht ausschließlich die Ursache der Entleuchtung ist, da jene selbst brennbaren Gase die Flammentemperatur nicht oder nur unbedeutend erniedrigen.

In diesen Fällen ist die Entleuchtung somit Folge der Verdünnung, und es bleibt nur übrig anzuerkennen, daß die Verdünnung der brennenden Gase in der That ein wichtiger Factor ist und für sich allein — ganz abgesehen von der oft eintretenden Wärmebindung — die Flamme entleuchten kann.

Wibel's Versuch beweist also durchaus nicht, daß die Abkühlung des Flammeninneren ausschließlich die Ursache des Entleuchtens ist, weil ja gleichzeitig die Flamme durch die eintretenden, indifferenten Gase in ihrer Zusammensetzung sehr wesentlich geändert, d. h. bedeutend ver-

dünnt wird. Wenn daher ein Theil der früher genannten Beobachter die Entleuchtung durch indifferente Gase allein als Folge der Verdünnung, Wibel dagegen ausschließlich als durch Abkühlung verursacht betrachteten, so ergibt sich nunmehr, daß die Wahrheit zwischen diesen so schroff entgegengesetzten Ansichten in der Mitte liegt.

Das Entleuchten kohlenstoffhaltiger Flammen durch Zuführung von indifferentem Gas beruht somit außer auf der abkühlenden Wirkung allerdings auch auf einer Verdünnung der Flammengase, wobei ein Gasgemisch entsteht, welches, um leuchtend zu brennen, erst erhitzt werden muß und also eine höhere Temperatur nöthig hat, als die leuchtende, unverdünnte Flamme selbst vorher besaß.

Die Stütze, welche Wibel in dem Verhalten der Flamme aus Leuchtgas und Sauerstoff für seine Theorie fand, erklärt meine Anschauung in überzeugender Weise. — Jene Flamme ist, wie Wibel beobachtete, äußerst schwer zu entleuchten — und zwar aus dem Grunde, weil die Flammentemperatur bei Gegenwart reinen Sauerstoffes eine sehr hohe ist. Die Abkühlung, welche durch das eintretende, kalte Sauerstoffgas verursacht wird, sowie die absolute Temperaturerhöhung, welche das Gasgemisch mehr bedarf, um leuchtend zu brennen, werden ganz oder fast ganz durch die intensive Hitze ausgeglichen, welche die energische, concentrirtere Verbrennung bei Gegenwart des reinen Sauerstoffes hervorbringt. Darum ist die Entleuchtung eine so schwierige; daß sie bei sehr starkem Sauerstoffstrom und bei Anwendung eines abkühlenden Drahtnetzes endlich doch eintritt, ist selbstverständlich.

Die Einführung von Sauerstoffgas in geeigneter Weise macht bekanntlich eine Gasflamme äußerst hellleuchtend; dies beruht gleichfalls auf der Hervorrufung der höchst möglichen Temperatur, ohne daß, wie bei Eintritt von Luft, eine das Leuchten beeinträchtigende Verdünnung durch indifferentes Gas stattfindet.

Die hiermit scheinbar im Widerspruch stehende Thatsache, daß aus enger Oeffnung strömendes Leuchtgas in einer Atmosphäre von reinem Sauerstoff mit nichtleuchtender Flamme brennt, beruht jedenfalls auf der energisch oxydirenden Wirkung des Sauerstoffes, welcher in so großer Menge in die schmale Flamme hinein diffundirt, daß der äußere, sonst fast unsichtbare Schleier derselben auf Kosten des leuchtenden Theiles der Flamme bei Weitem überwiegt. Auch durch Mangel an Sauerstoff, durch ungenügenden Luftzutritt, kann eine Flamme entleuchtet werden.

Ein etwa 4^{cm} hohes Gasflämmchen, welches aus einer Löthrohrspitze brennt führt man in das Innere eines etwa 1^{l} haltenden, mit

Luft gefüllten Kolbens, dessen Hals abwärts gerichtet ist. Anfangs brennt die Flamme hellleuchtend weiter, wird aber sehr bald blau und schließlich fast ganz unsichtbar; dann dauert es noch einige Augenblicke, bis sie erlöscht.

Offenbar ist hier die zunehmende Verminderung des Sauerstoffgehaltes der im Kolben vorhandenen Luft die Ursache, daß viel indifferentes Gas (Stickstoff und die Verbrennungsproducte) in die Flamme eindringt, die Flammentemperatur sehr herabgestimmt wird, und aus diesen Gründen die Entleuchtung eintritt. Rußabscheidung ist bei diesem Versuch nicht zu beobachten.

Das Entleuchten durch allzuviel Sauerstoff einerseits und durch zu wenig Sauerstoff andererseits, läßt sich in folgender Weise sehr deutlich demonstriren.

1) Ein etwa 1^l fassender Kolben wird mit Sauerstoffgas gefüllt und durch seinen nach abwärts gerichteten Hals ein 4 bis 5^{cm} hohes leuchtendes Gasflämmchen eingeführt, welches aus einer Löthrohrspitze brennt. Sofort ändert die Flamme ihre Gestalt, der äußere Saum vergrößert sich enorm nach Innen zu und verzehrt hierbei den leuchtenden Theil fast vollständig. Nur ein ganz kleines, helles Pünktchen repräsentirt noch den leuchtenden Flammenmantel.

2) Nach einiger Zeit, sobald der Sauerstoff durch die Verbrennungsproducte genügend verdünnt wird, beginnt sich der leuchtende Punkt zu vergrößern, er wird zum Flammenmantel, und die hellleuchtende Flamme zeigt ganz das Aussehen, als befände sie sich in atmosphärischer Luft.

3) Allmälig wird der Sauerstoff noch mehr durch die Verbrennungsgase verdünnt, und die Temperatur der Flamme sinkt immer tiefer. In Folge dessen vermindert sich die Leuchtkraft, die Flamme wird blau, dann fast unsichtbar und erlöscht schließlich vollständig. — Es ist schwierig, Entleuchtungsversuche aufzufinden, bei welchen nicht mehrere Umstände gleichzeitig die Wirkung hervorbringen können, und doch kommt Alles darauf an, die seither nicht scharf unterschiedenen Entleuchtungsursachen möglichst aus einander zu halten. Nur dadurch wird es möglich, von den Vorgängen in der Flamme ein klares Bild zu geben, daß man die Wirkung sämmtlicher Einzelursachen, welche im Spiele sind, von einander getrennt studirt und so die sehr complicirten Verhältnisse in einfache, aber gleichzeitig neben einander herlaufende Processe zerlegt. — In Folgendem wird gezeigt, daß die Abkühlung allein eine Flamme entleuchten kann, und daß dann durch einfache Wärmezufuhr die Leuchtkraft wiederherzustellen ist, ohne daß Verdünnung oder Oxydation die Sicherheit der Schlußfolgerung zweifelhaft erscheinen läßt.

4) Aus der Spitze eines Löthrohres läßt man eine 1 bis 2^{cm} lange, leuchtende Gasflamme brennen und richtet sie schief gegen eine vertical aufgehängte Platinschale oder einen Tiegeldeckel desselben Metalles so nahe, daß die Flamme sich ausbreitet und eben völlig blau geworden ist.[7] — Hierbei wäre man nicht berechtigt, diese längst bekannte Entleuchtung einfach der Abkühlung zuzuschreiben, weil ja die Flamme sich ausgebreitet hat und somit den Bestandtheilen der Luft eine zur Oxydation und Verdünnung der Flammengase viel günstigere Gestalt darbietet.

5) Erhitzt man hierauf die Platinfläche von der entgegengesetzten Seite mit einem horizontal gehaltenen, kräftigen Bunsen'schen Brenner zum Glühen, so wird das Gasflämmchen mit steigender Temperatur immer leuchtender und erhält schließlich seine frühere Lichtstärke wieder. — Selbstverständlich muß die Platinfläche ganz rein sein und darf nicht vor dem Versuch mit den Fingern berührt werden, da sonst die Flamme Natronfärbung zeigt. — Hierdurch ist bewiesen, daß allein die Temperaturerhöhung das Leuchtendwerden der durch die eingebrachte Platte (auf deren Metall es natürlich nicht ankommt) entleuchteten Flamme bedingte.

6) Wird nunmehr die Bunsen'sche Lampe entfernt, so bleibt das Gasflämmchen noch kurze Zeit leuchtend und wird dann in dem Maße blau, in welchem sich die Flamme abkühlt. Bei diesem Entleuchtungsversuch durch Abkühlung ist nicht mehr der obige Einwurf zu erheben, daß die Ausbreitung der Flamme irgend welchen Einfluß haben könnte, weil die geringe Volumverminderung, welche durch das Abkühlen verursacht wird, höchstens eine entgegengesetzte Wirkung hervorbringen könnte.

Somit steht fest, daß auch die Abkühlung allein entleuchtend wirkt.

Die Frage, durch welche chemische und physikalische Vorgänge Entleuchtung in Folge von Verdünnung oder Abkühlung der Flammengase eintreten kann, sowie der Streitpunkt, ob die Materie, welche durch ihr Glühen das Leuchten selbst bedingt, aus Kohlenstoff oder vorzugsweise aus dichten Dämpfen besteht, wird durch Vorstehendes nicht berührt, aber der Gegensatz, ob Abkühlung oder Verdünnung die Ursache des Entleuchtens sei, scheint mir dahin entschieden, daß wenigstens drei verschiedene Ursachen, jede für sich, die Entleuchtung bewirken können.

In den meisten Fällen werden zwei derselben oder alle drei gleichzeitig thätig sein. So wirken offenbar beim Bunsen'schen Brenner

---

[7] Rußabscheidung findet bei der blauen Flamme durchaus nicht statt.

Abkühlung, Verdünnung und Oxydation gleichzeitig, theils im nämlichen, theils im entgegengesetzten Sinne und machen seine Flammen zum complicirtesten und im Allgemeinen ungeeignetsten Entleuchtungsbeispiel.

Die Resultate der eben vorläufig mitgetheilten Beobachtungen stelle ich hier kurz zusammen:

Entleuchtung

kann eintreten

a) durch Abkühlung (Versuch 6, resp. 4);

b) durch Verdünnung mit indifferentem Gas. Das Gemisch brennt nur dann leuchtend, wenn seiner Flamme eine höhere Temperatur ertheilt wird, als die unverdünnte, leuchtende Gasflamme vorher besaß. Darum und weil auch das selbst bedeutende Verbrennungswärme entwickelnde Kohlenoxydgas die Leuchtkraft aufhebt, und ferner die durch Luft entleuchtete Flamme des Bunsen'schen Brenners heißer ist als die leuchtende, so kann die Entleuchtung durch beigemischte Gase nicht allein Folge der in vielen Fällen eintretenden Wärmebindung sein, sondern die Verdünnung für sich muß entleuchtend wirken.

c) durch energische Zerstörung (Oxydation) der leuchtenden Materie (Versuch 1).

Wiederherstellung der Leuchtkraft

bei a) durch Wärmezufuhr (Versuch 5).

bei b) durch Erhöhung der Flammentemperatur, ausgeführt durch Erhitzen des Gasgemisches oder des indifferenten Gases in einer glühenden Platinröhre vor der Verbrennung.

bei c) durch Verdünnung des Sauerstoffes mit indifferenten Gasen (Versuch 2).

Durch weitere Versuche beabsichtige ich, die Richtigkeit der entwickelten Ansichten noch ferner zu prüfen und andere dem besprochenen Thema nahe liegende Fragen zu erörtern.

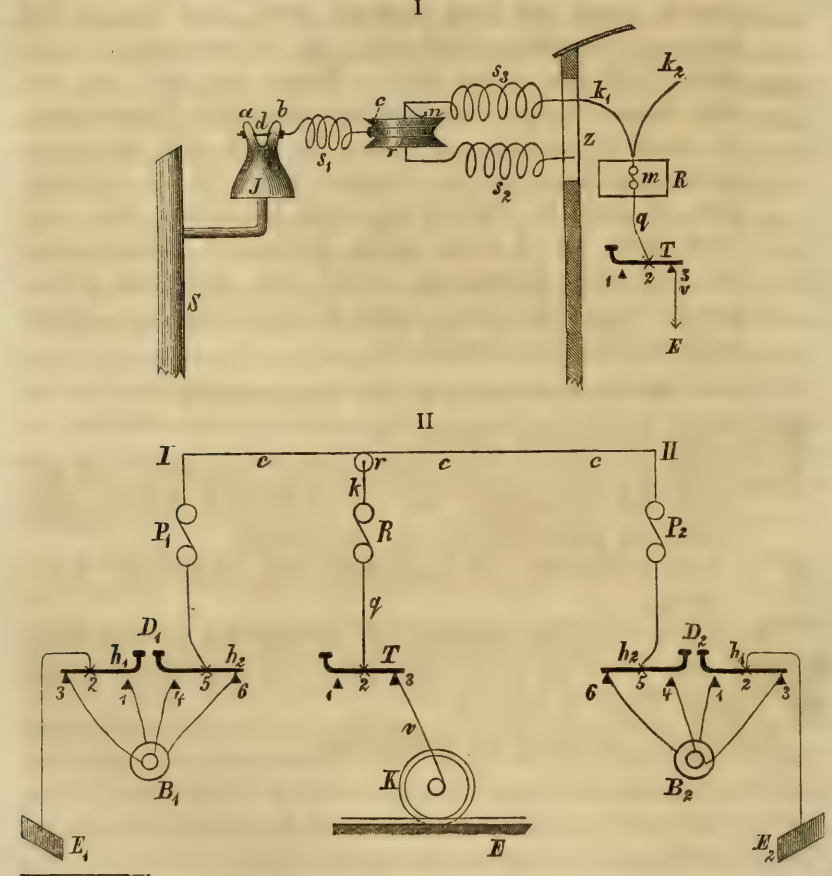
Darmstadt, Laboratorium des Polytechnicums.

Ein Vorschlag* zur telegraphischen Verbindung eines fahrenden Eisenbahnzuges mit den benachbarten Stationen;

von F. v. Ronneburg.

Mit Abbildungen.

Entlang dem Gleise und überall in gleicher Entfernung von demselben wird, ungefähr in der Höhe des Dachanfanges der Personenwagen, auf Stangen S (Fig. I) ein ziemlich starker Leitungsdraht c gespannt. Die auf den Stangen in gewöhnlicher Weise zu befestigenden



* Von diesem uns vor einiger Zeit ausführlicher mitgetheilten und durch einige Skizzen erläuterten Vorschlage geben wir in kurzer Fassung die Hauptzüge, da wir uns dem Wunsche des Verf. anschließen, sein Vorschlag möge, wenn sich seiner Ausführung technische Schwierigkeiten entgegenstellen, wenigstens als Anregung dienen. Die Red.

Isolatoren J laufen am oberen Ende in zwei durchbohrte Ohren a und b aus, durch welche senkrecht zur Gleisrichtung der starke Draht d hindurchgesteckt und mittels Schraubenmuttern befestigt wird; dieser Draht endet nach den Schienen hin in eine starke Spiralfeder s_1 und trägt eine Klammer, in welche der Leitungsdraht c mit etwa einem Dritttheil seines Umfanges eingelöthet wird. An dem Wagen des Zugführers ist, und zwar damit der Wagen auf den Schienen beliebig umgedreht werden kann, in jede der beiden Langseiten eine Porzellanplatte Z eingesetzt, auf welcher in geringer Entfernung über einander zwei starke Spiralfedern s_2 und s_3 befestigt sind; die Enden dieser beiden horizontal liegenden Federn sind in lothrechter Richtung umgebogen und dienen so als Drehachse für ein metallenes Reibungsrädchen r, um welches in seiner Mitte eine Nuth rings herum läuft. Mit dieser Nuth kann das Rädchen r den Leitungsdraht c genau zur Hälfte umschließen, von der Nuth aus aber verdickt es sich nach beiden Seiten hin conisch, damit der Leitungsdraht c, falls er die Nuth verläßt, dieser immer wieder zugeführt wird, was durch die gegenseitige Stellung der drei Spiralfedern s_1, s_2 und s_3 erleichtert wird. Diese drei Federn machen zugleich das Herüber- und Hinübergehen des Wagens auf dem Gleise unschädlich. Das Reibungsrädchen r wird aus weicherem Metall hergestellt als der Leitungsdraht c, damit es sich allein abnützt; es ist ja mit nur geringen Kosten zu erneuern. Auf diesem Rädchen r schleift eine an dessen Achse aufgelöthete Feder n; das Ende der oberen Spiralfeder s_3 aber setzt sich durch die Porzellanplatte Z hindurch fort. An die inneren Enden der durch die zwei, in die beiden Langseiten des Wagens eingesetzten Porzellanplatten Z eintretenden oberen Federn sind im Inneren zwei Drähte k_1 und k_2 angelöthet und mit einander vereinigt. Von der Vereinigungsstelle beider aber ist ein Draht nach dem Elektromagnete m eines gewöhnlichen Relais R geführt; von dem Elektromagnete m geht andererseits ein Draht q nach der Achse 2 eines (auf Ruhestrom eingeschalteten) gewöhnlichen Morse-Tasters T, dessen Ruhecontact 3 durch einen Draht v mit der einen Wagenachse in leitende Verbindung gesetzt ist; an dieser Achse aber wird eine Feder angelöthet, welche auf einem der Wagenräder K (Fig. II) schleift, also von dem Leitungsdrahte c durch die Apparate hindurch eine leitende Verbindung nach den Schienen, d. h. nach der Erde E herstellt.

Werden nun auf den beiden benachbarten Stationen I und II Batterien B_1 und B_2 von möglichst gleicher Stärke aufgestellt und zwischen der Leitung c c und der Erde E_1 oder E_2 auf Ruhestrom eingeschaltet, jedoch mit den gleichnamigen Polen an die Leitung c c ge-

legt, so werden die Ruheströme der beiden Batterien in gleicher Richtung durch das Relais R auf dem Wagen zur Erde gehen; der (nicht polarisirte) Anker dieses Relais R wird also angezogen erhalten, der Morse-Schreibapparat im Wagen wird daher jetzt nicht schreiben.

Drückt dagegen der Zugführer seinen Tasterhebel T auf den Contact 1 nieder, so unterbricht er diesen Stromweg für die Ströme beider Batterien B_1 und B_2; beide Ströme müssen demnach jetzt unverzweigt die ganze Leitung c c zwischen den beiden Stationen I und II durchlaufen; sie heben sich, da sie gleiche Stärke und entgegengesetzte Richtung haben, in ihrer Wirkung auf die Relais P_1 und P_2 der beiden Stationen (nahezu) auf, und die bisher durch den Ruhestrom angezogen erhaltenen polarisirten (also permanent magnetischen) Anker dieser beiden Relais P_1 und P_2 werden jetzt durch die Spannfedern abgerissen, weshalb die Schreibapparate beider Stationen ansprechen; die so vom Wagen des Zugführers aus nach beiden Stationen gegebenen Zeichen erscheinen aber auch in dem Wagen selbst, weil ja auch das in demselben aufgestellte Relais R jetzt stromfrei ist.

Die beiden Stationen I und II sind nicht mit gewöhnlichen Morse-Tastern ausgerüstet, sondern mit Doppeltastern D_1 und D_2, welche beim Niederdrücken des Tasterhebels * den Strom umkehren. In Station I z. B. steht bei ruhendem Doppeltaster D_1 der Kupferpol der Batterie B_1 über den Ruhecontact 6 des Hebels h_2 mit dessen Achse 5 und durch das Relais P_1 hindurch mit der Leitung c c, der Zinkpol aber über den Ruhecontact 3 des Hebels h_1 mit dessen Achse 2 und mit der Erde E_1 in Verbindung; beim Niederdrücken des Tasters D_1 dagegen setzt h_2 den Zinkpol von B_1 über 4 und 5 mit der Leitung c c, h_1 aber über 1 und 2 den Kupferpol mit der Erde E_1 in leitende Verbindung. Beim Niederdrücken des Tasters D_1 auf der Station I durchlaufen deshalb das Relais R im Wagen zwei Zweigströme von entgegengesetzter Richtung, heben sich (bei gleicher Stärke) in ihrer Wirkung auf dieses Relais R auf, und der Schreibapparat im Wagen arbeitet. Auf den beiden Stationen I und II haben dabei die Ströme die gleiche Richtung; auf der eben sprechenden Station I aber unterstützt die Wirkung des umgekehrten Stromes auf den polarisirten Anker des Relais R_1 die Wirkung der Abreißfeder; der Anker fällt demnach ab, und der Schreibapparat gibt zur Controle das abgesendete Zeichen mit; auf der

* In Fig. II ließ ich der größern Deutlichkeit halber anstatt der Doppeltaster je zwei einfache Taster zeichnen, und man hat daher sich vorzustellen, daß die beiden zusammengehörigen und in geeigneter Weise mit einander verbundenen Tasterhebel h_1 und h_2 entweder beide zugleich auf ihren Ruhecontacten 3 und 6 liegen oder beide zugleich auf die Arbeitscontacte 1 und 4 niedergedrückt werden. D. Ref.

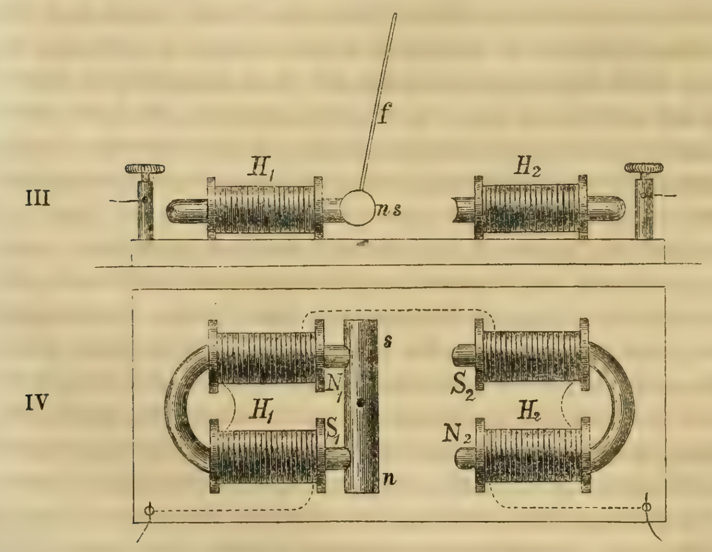
anderen Station II dagegen hält der verstärkte Strom den Anker des Relais P_2 nur um so fester angezogen und der Schreibapparat schweigt. Ganz ähnlich sind die Vorgänge, welche auftreten, wenn die Station II ihren Doppeltaster D_2 niederdrückt. Will dagegen die eine Station, während kein Zug auf der Strecke fährt, nach der anderen sprechen, so kann dies nicht mittels des Doppeltasters D_1 oder D_2 geschehen, sondern es wäre für diesen Zweck auf den Stationen noch ein einfacher Unterbrechungs-Taster einzuschalten.

Die eben geschilderten Vorgänge können sich indessen nur dann regelmäßig vollziehen, wenn gewisse Bedingungen für die Widerstandsverhältnisse erfüllt sind; diese Bedingungen aber sollen in einer Weise erfüllt werden, welche zugleich eine Nebenbenützung der Telegraphenleitung zur Controle der Fahrgeschwindigkeit des Zuges gestattet.

Die ungefähr in einer Höhe von 3^m über der Planie gespannte Leitung cc muß nämlich bei Planieübergängen wesentlich höher gelegt werden; man läßt am einfachsten aus dem Leitungsdrahte cc ein Stück von der Breite des Planieüberganges weg und verbindet bei Bedarf die beiden Drahtenden durch einen (dünneren) in größerer Höhe an gewöhnlichen Isolatoren befestigten Draht. An jeder solchen Stelle muß also das Reibungsrädchen r die Leitung cc verlassen; dadurch wird aber die Ableitung durch den Wagen hindurch zur Erde unterbrochen und in Folge dessen entsteht auf allen drei Morseschreibern ein der Dauer dieser Unterbrechung entsprechender längerer Strich. Wenn man nun ähnliche Unterbrechungen der Leitung cc entlang der Bahn entweder an gleichweit von einander entfernten oder überhaupt nur an der Lage nach genau bestimmten Stellen (z. B. an allen Bahnwärterhäusern) herbeiführte, so könnten die durch diese Unterbrechungen automatisch telegraphirten Striche in ihrer Aufeinanderfolge zunächst über den jeweiligen Ort des Zuges sowie über dessen Fahrgeschwindigkeit Aufschluß geben. Man könnte ferner, wenn dies sonst wünschenswerth und räthlich erscheint, in die Telegraphenleitung cc auch die Glockensignale einschalten, wenn man nur die Stellen, wo die Glockensignalleitung als Schleife nach den Glockenbuden abzuzweigen ist, zugleich als solche Unterbrechungsstellen für die Ruheströme benützt; daß dabei die Ruheströme beständig die Elektromagnete der Läutewerke durchlaufen, würde nicht stören, wenn man nur die Auslösung der letzteren erst durch stärkere (Inductions-) Ströme bewirken läßt.

Der wichtigste Dienst jedoch, welchen solche Unterbrechungsstellen leisten könnten, wäre die Regulirung der Leitungswiderstände.

Wenn die Stationsrelais P_1 und P_2 ihre Anker während des Fahrens angezogen halten sollten, so dürfen die durch sie gehenden, von der anderen Station ausgegangenen Zweigströme nur verhältnißmäßig schwach sein; es muß daher der Widerstand des Relais R auf dem Wagen klein sein im Verhältniß zu dem Widerstande der beiderseits zwischen dem Wagen und der Station liegenden Theile der Leitung c c. Mit dem Weiterfahren des Zuges und durch dasselbe ändern sich aber die Längen und daher auch die Widerstände jener beiden Theile der Leitung c c beständig. Wenn man nun die aufgestellte Bedingung erfüllen und zugleich auch dem letztgenannten Umstande Rechnung tragen will, so könnte man auf beiden Stationen einen entsprechend großen Widerstand in die Leitung c c einschalten und dafür sorgen, daß der Zug selbst bei seinem Weiterfahren auf der Abfahrtstation den eingeschalteten Widerstand allmälig verkleinert, auf der Ankunftstation dagegen den auf dieser eingeschalteten Widerstand allmälig vergrößert. Zu letzterem lassen sich die Stromunterbrechungen an jenen mit einer gewissen Regelmäßigkeit über die ganze Bahnstrecke vertheilten Unterbrechungsstellen benützen. Zu diesem Behufe soll auf beiden Stationen I und II ein Magnetstab n s an einer Stange f (Fig. III und IV) pendelförmig zwischen zwei Hufeisen-



Elektromagneten H_1 und H_2 aufgehängt werden, welche von dem Strome einer Localbatterie stets beide zugleich, aber so durchströmt werden, daß stets die Pole N_1 und S_1 des einen H_1 mit den ihnen gegenüberstehenden Polen S_2 und N_2 des anderen H_2 ungleichnamig sind; dann wer-

den stets die Pole des einen anziehend und die des anderen gleichzeitig abstoßend auf die beiden Pole n und s des Stabmagnetes wirken, welcher ja den beiden Elektromagneten als gemeinschaftlicher (polarisirter) Anker dient. Wenn nun die Relais P_1 und P_2 so eingerichtet werden, daß der Relaishebel in seiner Ruhelage den Localstrom in der einen Richtung, in seiner Arbeitslage dagegen in der anderen Richtung durch die beiden Elektromagnete sendet, so wird der Magnetstab n s bei jeder Stromunterbrechung und ebenso bei jeder Wiederherstellung des Stromes in der Leitung einen Pendelschlag, an jeder jener Unterbrechungsstellen also eine volle Schwingung machen. Diese Pendelschwingungen sollen in gewöhnlicher Weise mittels eines Steigrades auf ein Räderwerk übertragen werden; letzteres aber bekommt die keineswegs schwere Aufgabe, beim Vorübergange des Zuges an irgend einer jener Unterbrechungsstellen in einem Rheostat eine Länge Neusilberdraht aus- oder einzuschalten, deren Widerstand dem Widerstande des zwischen dieser und der nächst vorhergehenden Unterbrechungsstelle befindlichen Theiles der Telegraphenleitung c c gleicht, unter Einrechnung natürlich der etwa in diesem Theile liegenden Glockensignal-Elektromagnetspulen.

Man könnte zwar einwenden, daß hierbei die Benützung der Leitung c c zum Telegraphiren ebenfalls durch die Relais P_1 und P_2 die Verstellung der Rheostaten und somit eine Veränderung der eingeschalteten Widerstände herbeiführen, daß aber dadurch die ganze Einrichtung in Unordnung gerathen würde. Dem ließe sich jedoch dadurch begegnen, daß man die Kerne jener beiden Hufeisenmagnete H_1 und H_2, zwischen denen der polarisirte Anker pendelt, nicht aus weichem Eisen, sondern aus Stahl macht. Dann wird die Umkehrung der Pole N und S der Elektromagnete H_1 und H_2 in Folge der Umkehrung des Localstromes eine längere Stromdauer erfordern, und es läßt sich dann so einrichten, daß die kurze Umkehrung der Stromrichtung selbst während eines Striches des Morse-Alphabetes zu einer Umkehrung der Elektromagnetpole nicht ausreicht. Die länger dauernden Unterbrechungen des Stromes an jenen Unterbrechungsstellen dagegen werden, selbst bei Schnellzügen, im Stande sein, die Magnetpole N und S umzukehren, eine Schwingung des polarisirten Ankers n s zwischen den Magnetpolen N und S zu veranlassen und die erforderliche Veränderung in der Größe der eingeschalteten Widerstände zu bewirken. E—e.

Ueber die Gewinnung von Silber aus gusseisernen, beim Münzbetrieb verwendeten Schmelztiegeln; von J. Javorsky und E. Priwoznik.

Wenn Silber oder dessen Legirungen in gußeisernen Tiegeln, deren man sich noch an einigen Münzstätten bedient, geschmolzen werden, so tritt eine nicht unbeträchtliche Menge des Metalles in die Tiegelmasse ein. Betrachtet man daher frische Bruchflächen von verschiedenen Stellen eines solchen Tiegels genauer, so zeigt sich, daß im oberen Theil der Tiegelwand Silber nur spärlich vorhanden ist; der untere Theil derselben enthält davon schon mehr; der Boden aber ist ziemlich stark von Silber durchsetzt. Die Sprünge sind an allen Stellen tief ins Innere der Wand mit demselben ausgefüllt. Die innere Seite der Tiegel ist stellenweise mit Silber überzogen, das nach dem Ausschöpfen haften blieb und mit Meißel und Hammer nicht vollständig entfernt werden konnte. Der sogen. Schmelzabgang bei der Münzmanipulation ist daher bei Anwendung solcher Tiegel zum Theil der Porosität des Gußeisens zuzuschreiben.

Ein gußeiserner Tiegel kann 10 bis 15 Mal zum Schmelzen von Silber verwendet werden, bis die Sprünge desselben so bedeutend sind, daß er als unbrauchbar bei Seite gelegt werden muß.

Um nun das Silber aus den bei lebhaftem Betrieb in beträchtlicher Menge angesammelten Tiegeln zu gewinnen, werden sie in die stark verunreinigte Mutterlauge des Kupfervitrioles gelegt, die sonst ohnehin nur schwer zu verwerthen ist. Hierbei wird Kupfer gefällt, während Eisen sich auflöst. Das so erhaltene Cementkupfer, welches alles Silber, dann Graphit, Kieselsäure und andere unlösliche Bestandtheile des Gußeisens enthält, wird hierauf getrocknet und auf Silber verhüttet.

Diese Methode der Silbergewinnung ist äußerst zeitraubend und hat noch den Nachtheil, daß das Material in Bezug auf den Silbergehalt diluirt statt concentrirt wird, ein Umstand, welcher die Kosten der Aufarbeitung beträchtlich erhöht. 100^k Gußeisen geben ungefähr 113^k Cementkupfer.

Diese Uebelstände haben den verstorbenen Director der Wiener Münze v. Schrötter vor sechs Jahren veranlaßt, eine andere schon mehrmals versuchte Methode neuerdings vorzuschlagen. Die Tiegel werden nämlich vorher zertrümmert und dann in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, ohne zu erwärmen. Um große Wassermengen, welche später bei der Gewinnung des Eisenvitrioles ohnehin verdampft werden

müssen, zu vermeiden, wurde die Schwefelsäure bei den ersten Auflösungsversuchen nur mäßig verdünnt. Es hat sich daher wasserfreies schwefelsaures Eisenoxydul in großer Menge ausgeschieden, wodurch die noch nicht gelösten Partien des Eisens umhüllt und die Berührung desselben mit der Säure aufgehoben wurde. An diesem Umstande scheiterten offenbar die bisher von Anderen ausgeführten Versuche, diese Methode im Großen einzuführen. Sobald man aber die Schwefelsäure so weit verdünnt, bis sie eine Dichte von 1,09 (20° B.) erreicht hat, so geht die Auflösung des Eisens rasch und ohne allen Anstand vor sich. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß man mit Kammersäure, wo sie leicht zu beschaffen ist, am billigsten zum Ziel gelangt. Unter den hier bestehenden Verhältnissen erwies sich aber die Anwendung von 60° Schwefelsäure auch nicht kostspieliger. Letztere bietet überdies den Vortheil, daß die beim Vermischen derselben mit Wasser frei werdende Wärme die Reaction wesentlich unterstützt, so daß die Auflösung des Eisens mit großer Lebhaftigkeit erfolgt.

In den zum Auflösen des Eisens benützten hölzernen, mit Blei ausgekleideten, 4 bis 5^{m} langen, 2^{m} breiten und $0^{m},5$ tiefen Ständern befindet sich, etwa 20^{cm} über dem Boden, ein aus Latten angefertigter Rost, auf welchem die Tiegelstücke liegen. Durch diese Vorrichtung wird die Operation noch mehr befördert, indem die concentrirte Lösung zu Boden sinkt, wodurch das Eisen stets mit neuer Säure in Berührung kommt. Wenn man die Vorsicht gebraucht, die Ständer während der Auflösung gut bedeckt zu halten, so wird die Umgebung von den höchst unangenehm riechenden Gasen, die sich hierbei entwickeln, auch nicht allzusehr belästigt.

Nach 10 bis 14 Tagen ist die Säure gesättigt, die Lösung klärt sich und hat eine Concentration von 20° B. erreicht. Durch Eindampfen derselben auf 66° B. wird Eisenvitriol gewonnen, was an einer Münze keine weiteren Einrichtungen erfordert, wenn die im Scheidgaden befindlichen Sudpfannen und Krystallisirbottiche hierzu benützt werden.

Der unlösliche Rückstand beträgt bei 20 Proc. Er enthält alles Silber, Kieselsäure, Graphit, Eisenoxyd, Kupfer und geringe Mengen von Schwefel und Phosphor. Die größeren Silbertheile werden ausgesucht, die kleineren aber durch Sieben und Amalgamiren des Rückstandes gewonnen. Nur der ärmere Schlich und der Amalgamir-Rückstand, welcher noch 1,4 Proc. Silber enthält, wurden an der Silberhütte in Schemnitz verarbeitet.

Dieses Verfahren der Silbergewinnung aus silberhältigem Gußeisen führt viel rascher zum Ziel als die bisher übliche Methode. Es bietet

den Vortheil, daß 80 Proc. Eisen entfernt werden, bevor noch zur eigentlichen Gewinnung des Silbers geschritten wird, was einer Concentration des silberhaltigen Materiales auf ein Fünftel seines ursprünglichen Gewichtes gleich kommt. Das Verfahren hat sich nach den hier gemachten Erfahrungen auch sonst als praktisch erwiesen, indem der Erlös für den gewonnenen Eisenvitriol die Arbeitskosten deckt, wenn der Preis desselben nur einigermaßen günstig ist.

Nach dieser Methode wurden am k. k. Hauptmünzamt in Wien 315 Stück gebrauchte gußeiserne Tiegel im Gewichte von 52 360^k aufgearbeitet, die 184 352^k käuflichen Eisenvitriol lieferten. Das Gewicht des Rückstandes betrug 10 472^k. Der ärmere Theil desselben und der Amalgamir-Rückstand, zusammen 6104^k, wurden verhüttet. Es sind nahe 335^k Silber im Werthe von 30 143 fl. ö. W. gewonnen worden, woraus sich der Silbergehalt des Gußeisens mit 0,639 Proc. berechnet.

Der Silbergehalt der gußeisernen Tiegel hängt auch von der Zusammensetzung der darin geschmolzenen Legirung ab. Das Eisen jener Tiegel, welche zum Schmelzen silberreicher Legirungen verwendet worden sind, enthält mehr Silber als jenes Eisen, welches von Tiegeln stammt, die zum Schmelzen silberarmer Legirungen gedient haben. Die bisher aufgearbeiteten Tiegel sind der Mehrzahl nach zum Schmelzen von Legirungen für die österreichischen Silberscheidemünzen verwendet worden, die bekanntlich nur 45 oder 50 Proc. Silber enthalten. Es ist daher mit Sicherheit anzunehmen, daß die Silbermenge, welche sich aus den noch vorhandenen, zur Gulden-, Levantinerthaler- und Dinar-Legirung* benützten Tiegeln gewinnen läßt, noch beträchtlich größer sein wird. Die mit diesem Material erlangten Resultate werden ohne Zweifel geeignet sein, weitere Belege für die Zweckmäßigkeit des hier mitgetheilten, von v. Schrötter eingeführten Verfahrens zu liefern.

Wien, den 28. Juni 1875.

---

* Die im Fürstenthum Serbien neu eingeführten, an der Wiener Münze geprägten Halb-, Zehn- und Zwanzig-Dinarstücke enthalten 83,5 Proc. Silber. Levantinerthaler, welche schon seit geraumer Zeit in großen Summen für den Orient geprägt werden, enthalten 83,33 Proc. Silber. Der Silbergehalt der österreichischen Guldenstücke beträgt 90 Proc.

Chlorverbindungen im Hohofen; von Chr. Meincke in Oberlahnstein.*

Es ist keine durchaus neue Beobachtung, daß Chlorverbindungen in Hohöfen auftreten, aber es ist diese Erscheinung stets als ein ganz bedeutungsloses Curiosum betrachtet. Namentlich ist es der Gichtstaub, in welchem man sie neben allerlei Bestandtheilen, an welche man bei der Eisenfabrikation nie denkt, z. B. Jod, auffand. So gibt Bodemann im Gichtstaub der Steinrenner Hütte 8,22 Proc. *KCl*, Pattinson in dem eines englischen Ofens 4,70 Proc. *NaCl*, Bell gleichfalls in dem eines englischen Ofens 5,60 Proc. *KCl* an. Selbst Percy erwähnt ihrer nur bei dieser Gelegenheit und ganz vorübergehend.

Vor etwa 10 Jahren schienen sie einmal eine größere Bedeutung für den Hohofenbetrieb gewinnen zu wollen, als Kerpely vorschlug, Kochsalz, Eisenchlorür, Chlormagnesium ꝛc. fein gepulvert durch die Gebläseluft in den Hohofen hineinzuführen und zur Bildung flüchtiger Verbindungen des Chlors mit Phosphor, Schwefel und Kupfer zu benützen. Nach Angabe wurde der Zweck auch erreicht und eine bedeutende Abnahme der angeführten Verunreinigungen im Roheisen bemerkt. Später hat man davon nichts wieder gehört; es scheinen sich doch allerlei Unzuträglichkeiten herausgestellt zu haben, sonst wäre sicher eine anscheinend so einfache Methode, die Qualität des Roheisens zu verbessern, mehr ausgebeutet worden.

In entschieden Gefahr drohender Weise machten sich jedoch Chloride vor etwa $1^1/_2$ Jahren auf mehreren Hütten unserer Gegend bemerklich.

Auf der Concordiahütte bei Benndorf beobachtete man im Sommer 1873, daß der Blechmantel des Ofens Nr. III etwa 5 bis 6^m unter der Gicht ein Loch bekommen hatte, aus welchem sichtbare Dämpfe austraten. Als einige Zeit darauf der Ofen ausgeblasen und die betreffende Tafel, welche vollständig zerfressen war, zur Auswechselung abgenietet war, zeigte sich die dahinter liegende Bimssteinfüllung ganz mit Eisenchlorid imprägnirt und durch dasselbe zu einer harten Masse zusammengebacken. Eine eingehende Untersuchung stellte nun heraus, daß die meisten Blechtafeln zerfressen waren und faustgroße Löcher enthielten, daß ferner der Futterschacht und die beiderseitigen Bimssteinfüllungen zwischen diesem und dem Kernschacht und dem Blechmantel von Eisenchlorid gelb und braun gefärbt und stellenweise zusammengebacken, die

* Vorgetragen im mittelrheinischen Bezirksverein deutscher Ingenieure in Coblenz, nach der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1875 S. 47.

feuerfesten Steine des Futterschachtes ebenso gefärbt, mürbe und zerreiblich geworden waren. Beim Abreissen dieser Theile war der Geruch nach Salzsäure sehr belästigend. Der Kernschacht hatte weniger gelitten. — In ganz ähnlichem Zustande befand sich Ofen Nr. IV, welcher bald darauf ebenfalls ausgeblasen wurde.

Während des Betriebes hatte sich das Vorhandensein von Chloriden durch starken Salzsäuregeruch auf der Gicht, Ausschwitzen von Salzen, welche sich hauptsächlich als *KCl* herausstellten, durch die Gestellsteine und einmal auch durch einen Strom von geschmolzenen Chloralkalien zu erkennen gegeben, welche beim Oeffnen des Stiches mit der Schlacke auslaufend in Berührung mit dem zur Erzeugung von Schlackensand zugeleiteten Wasser heftige Explosionen verursachten.

Etwas früher waren ganz ähnliche Zerstörungen an dem Hohofen der Sophienhütte bei Wetzlar beobachtet worden. Etwa $1^{m},40$ unter der Gicht zeigte sich im Blechmantel zwischen den äußeren Consolen ein faustgroßes Loch; ganz besonders aber waren die inneren Consolen, welche den Gasfang tragen, so stark angegriffen, daß sie erneuert werden mußten. Auch die Füllung von Sandsteinbrocken zwischen Futterschacht und Kernschacht war mit Salzsäure imprägnirt.

Auf der Main-Weser-Hütte bei Lollar bemerkte man im Sommer 1874, daß die Gasfänge stark angegriffen wurden. Beim Oeffnen des Stiches liefen dünnflüssige Massen, welche, nebenbei bemerkt, von ähnlichem Aussehen wie auf der Concordiahütte, durch die Analyse als Chlorverbindungen erkannt wurden, aus der den Stich verschließenden Thonmasse und erhärteten bald in der Laufrinne, während auf dem Eisen stark qualmende, nach Salzsäure riechende Dämpfe sich entwickelten, welche den Ofen in einen dichten weißen Nebel hüllten. Dieselben entströmten auch der Schlackenform, wo sie die eisernen Kühlröhren zerfraßen. Der Ofen wurde dabei stark abgekühlt, das Eisen war matter und weniger gekohlt, als sich nach der Schlacke erwarten ließ.

Es fragt sich nun, woher stammen die Chloride?

Es läßt sich nicht wohl annehmen, daß die zum Ofenbau verwendeten Materialien, Steine und Gestübbe, solche enthalten; sie müßten absichtlich in dieselben gebracht sein, und dafür wüßte Verf. in der That keine denkbare Veranlassung. Ebenso wenig ist wohl anzunehmen, daß man auf den betreffenden Hütten versucht hat, die Kerpely'schen Vorschläge zur Reinigung des Eisens zu benützen und absichtlich Chloride dem Ofen zuzuführen; wäre das wirklich geschehen, so würde man sicher kein Geheimniß daraus gemacht haben, nachdem der verursachte Schaden einmal die Aufmerksamkeit der Fachleute auf sich gezogen hatte.

Es blieben also nur die Erze, Kalksteine und Coaks zu berücksichtigen.

Die zahlreichen von Percy und in anderen Handbüchern ꝛc. über Eisenhüttenkunde veröffentlichten vollständigen Analysen deutscher, englischer und französischer Eisensteine geben nicht das geringste Anhalten, daß auch nur einmal ein Gehalt an Chloriden in Eisenerzen bemerkt worden ist. Ebenso verhält es sich mit den Kalksteinen.

Der alleinige Verdacht bleibt schließlich an den Coaks hängen. Und in der That glaubt Verf. den analytischen Beweis zu haben, daß sie die Träger solcher Massen von Chlorverbindungen sein können, daß dadurch Oefen in der vorher beschriebenen Weise gefährdet werden können.

Verfasser erhielt im vorigen Sommer eine Flüssigkeit zur Analyse, welche durch Auslaugen einer größeren Durchschnittsprobe, nämlich von 36^k Coaks mit Wasser erzielt worden war. Das Ergebniß der Untersuchung zeigte, daß aus den 36^k Coaks die folgenden Salzmengen extrahirt waren:

43,54 g	$NaCl$	= 0,1209	Proc. der Coaksmasse.
1,38	KCl	= 0,0038	„ „ „
0,72	MgO,SO_3	= 0,0020	„ „ „
9,76	KO,SO_3	= 0,0271	„ „ „
3,92	KS	= 0,0108	„ „ „
9,58	CaS	= 0,0266	„ „ „
68,90	Salze	= 0,1912	Proc. der Coaksmasse.

Unter diesen löslichen Salzen dominirt das Kochsalz, welches mit dem KCl beinahe $^1/_8$ Proc. der Coaksmasse ausmacht. Das ist eine relativ kleine, aber absolut nicht zu verachtende Menge. Stellen wir uns einen Hohofen mittlerer Größe vor, welcher täglich 1000 Ctr. Coaks absorbiren möge, so werden demselben täglich $60^k,47$ $NaCl$ und $1^k,91$ KCl zugeführt, welche zusammen, wenn durch einen chemischen Proceß das sämmtliche Chlor als HCl entwickelt würde, $38^k,73$ Salzsäure-Gas oder 127^k = zwei Ballons käufliche Salzsäure liefern würden.

Verf. führt dann aus, daß, wenn auch nur ein verhältnißmäßig geringer Theil dieser Chloralkalien unter Bildung von Silicaten und Salzsäure zersetzt wird, sich die angeführten Erscheinungen von selbst erklären.

Die oben mitgetheilte Analyse ergibt in dem Coaksauszuge Salzmengen, welche in ihren relativen Mengen den in Soolquellen enthaltenen Salzen entsprechen, mit dem einzigen wesentlichen Unterschiede, daß ersterer reicher an schwefelsauren Salzen ist, als letztere zu sein

pflegen; die mit angeführten Mengen *KS* und *CaS* sind jedenfalls durch Reduction schwefelsaurer Salze in Berührung mit den noch glühenden Coaks entstanden. Hierdurch gewinnt der Coaksextract den Charakter eines Gemisches von Soolwasser und Grubenwasser. Es ist bekannt, daß in den Steinkohlenrevieren in Westphalen Soolquellen vorkommen, welche gleichzeitig mit den anderen Grubenwässern gehoben werden. Falls diese Wässer zum Ablöschen der Coaks benützt werden, ist es klar, daß ihre festen Bestandtheile in den Coaks bleiben und daß diese mit um so viel mehr Salzen imprägnirt werden, je reicher die Wässer an denselben waren.*

Orsat's Apparat zur schnellen Untersuchung der Rauchgase; von Dr. J. Aron.

Mit einer Abbildung.

Der Orsat'sche Apparat ermöglicht, binnen weniger Minuten die Zusammensetzung der Rauchgase festzustellen. Die Wichtigkeit einer solchen Bestimmung ist einleuchtend. Wenn man die Zusammensetzung der aus einem Ofen entweichenden Gase kennt, ist man im Stande, den Gang desselben so zu reguliren, daß man den größten Nutzeffect von dem verbrannten Material erzielt, daß man das für eine vollkommene Verbrennung nöthige Quantum atmosphärischer Luft ohne schädlichen Ueberschuß in den Ofen hineinläßt. Läßt man mehr Luft durch den Ofen streichen, als zur vollkommenen Verbrennung des Brennmateriales nöthig ist, so wird einmal die überschüssige atmosphärische Luft sich auf Kosten der wirklich erfolgten Verbrennung erhitzen, mithin die durch jene Verbrennung erzielbare Endtemperatur herabsetzen; sodann wird aber, da die Luft zum Entweichen aus dem Schornstein einer gewissen Endtemperatur bedarf, eine gewisse Menge Wärme ungenützt verloren gehen, und zwar steht letztere im Verhältniß zu der Menge Luft, die man überschüssig durch den Ofen gejagt hat. Läßt man weniger Luft in den Ofen treten, als zur vollständigen Verbrennung erforderlich ist, so bildet

* Dieser Auffassung und den sorgfältigen Ausführungen des Hrn. Meineke stimmte die Versammlung zu. Auf eine Erwähnung, daß von anderer Seite behauptet worden, eine Zersetzung der Chlorverbindungen könne gar nicht eintreten, sondern dieselben entwichen verflüchtigt aus der Gicht, wurde die Bemerkung gemacht, daß allerdings je nach dem Betriebe die Erscheinungen verschieden seien, daß bei sehr heißer Gicht wohl auch sofort Verflüchtigung eintrete, ehe Zersetzung erfolge. Ferner erwähnt derselbe, daß auf der Concordiahütte die störenden Erscheinungen sich nicht wiederholt hätten, seitdem die Coaks nicht mehr mit Soolwasser abgelöscht würden.

sich bekanntlich nicht nur Kohlensäure, sondern auch Kohlenoxyd, und in diesem Falle entweicht direct wirkliches Brennmaterial, noch dazu mit der zum Entweichen aus der Esse erforderlichen Wärme beladen.

Es ist nun erfreulich, einen Apparat zu besitzen, mit Hilfe dessen man im Stande ist, in wenigen Minuten[1] eine Untersuchung der Feuerluft auszuführen und je nach dem Ausfall derselben den Luftzutritt zum Feuer zu reguliren, und welcher zu seiner Handhabung nicht der Hand eines Chemikers bedarf, sondern von jedem intelligenten Fabrikanten oder geschickten Arbeiter bedient werden kann. Der Apparat ist von Orsat angegeben und beschrieben in einer Broschüre von A. Fichet in Paris: Ueber die Anwendung der Gasfeuerung für industrielle Zwecke. Der Apparat gibt zwar nicht die genauen Resultate, welche für wissenschaftliche Zwecke gefordert werden müssen und beschränkt sich auch nur auf die Bestimmung der Hauptbestandtheile der Feuerluft, Kohlensäure, Sauerstoff, Kohlenoxyd und Stickstoff, besitzt aber immerhin eine genügende Genauigkeit für praktische Zwecke.

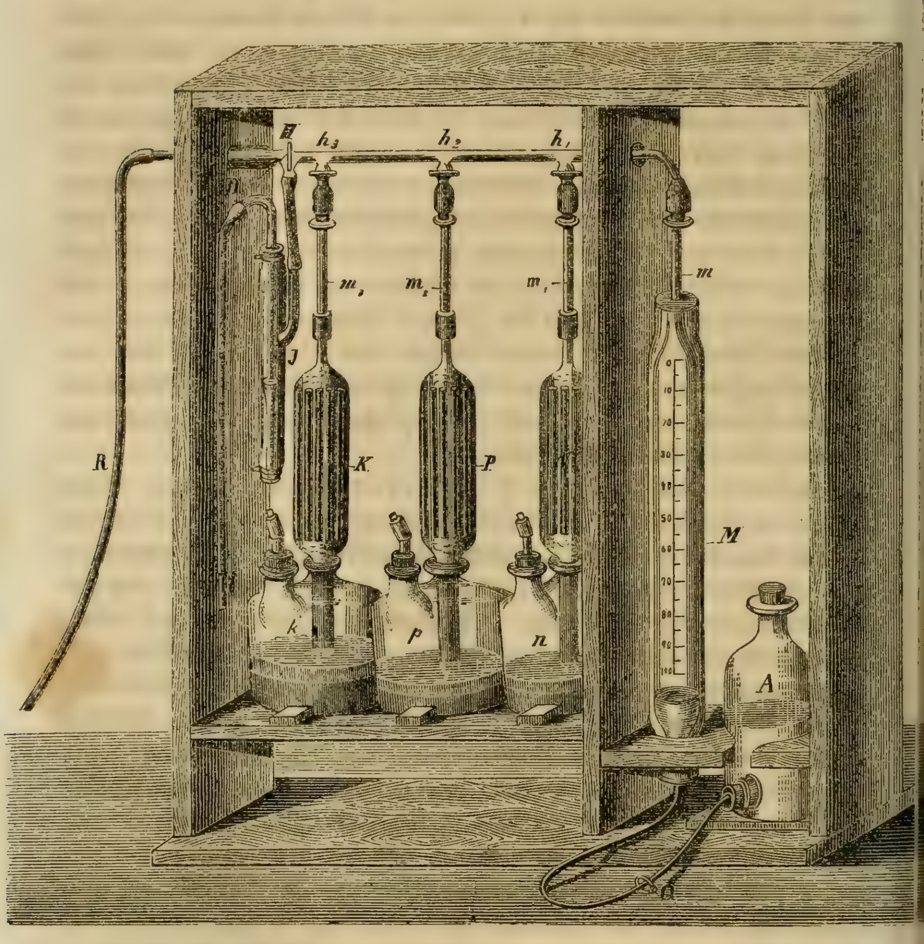
Der erste aus Paris von J. Salleron bezogene Apparat erwies sich als zu zerbrechlich für den Gebrauch in der Fabrik und in den Händen Ungeübter, und erschien es deswegen nöthig, einige Abänderungen mit demselben vorzunehmen. In dieser veränderten[2] Gestalt zeigt ihn die Abbildung auf Seite 222. Die Benützung des Apparates beruht darauf, daß ein gemessenes Quantum der Rauchgase aus dem Ofen aufgesogen und dieses nach und nach mit auf einer großen Oberfläche vertheilter Natronlauge, dann mit pyrogallussaurem Natron und schließlich mit einer ammoniakalischen Kupferchlorürlösung zusammengebracht wird. Die erstere nimmt die Kohlensäure daraus fort, das zweite den Sauerstoff, das dritte ist ein Lösungsmittel für das Kohlenoxydgas, so daß als Rest nur Stickstoff bleibt. Werden nun 100^{cc} der Rauchgase abgemessen und nach jeder Behandlung derselben mit den verschiedenen Absorptionsflüssigkeiten die Volumabnahme gemessen, so erhält man direct ohne Rechnung die Volumprocente der einzelnen Hauptbestandtheile durch

---

[1] Bei Versuchen, welche in letzter Zeit auf dem Kalkwerk des Baumeisters Friedrich Hoffmann am Nordhafen in Berlin angestellt wurden, war es möglich, in Zeit von ca. 6 Stunden 60 Analysen mit zwei Orsat'schen Apparaten auszuführen, so daß auf jede Analyse ca. 12 Minuten incl. der Vorbereitungen bei Aenderung der Aufstellung der Apparate entfallen, um an verschiedenen Stellen des Ringofens Proben zu nehmen. Was die Genauigkeit der Resultate betrifft, so sei bemerkt, daß Proben, zu gleicher Zeit mit zwei Apparaten aufgesogen, in der Regel nicht 1/2 Proc., nie über 1 Proc. in ihrer Zusammensetzung von einander abweichen, was für technische Zwecke ausreichend sein dürfte.

[2] Das chemische Laboratorium der Deutschen Töpfer- und Ziegler-Zeitung in Berlin hat einige Apparate anfertigen lassen und kann dieselben zum Preise von 150 M. incl. Chemikalien für 1500 bis 2000 Rauchgasanalysen abgeben.

die in Cubikcentimeter ausgedrückten Volumabnahmen. Die Einrichtung des Apparates ist folgende.



Eine cylindrische graduirte Glasröhre M steht einerseits mittels eines durch einen Quetschhahn verschließbaren Kautschukschlauches mit einer Flasche A in Verbindung, andererseits läuft sie in ein sehr enges Glasrohr aus, welches durch eine Stopfbüchse mit einem sehr eng gebohrten Zinnrohr luftdicht verbunden ist. Dieses Zinnrohr hat vier Abzweigungen, von denen drei, h_1, h_2 und h_3, durch Zinnhähne verschließbar sind, unter welchen sich wiederum drei Stopfbüchsen befinden. Senkrecht unter diesen Hähnen finden sich drei zweihalsige Glasflaschen n, p, k, welche als Reservoirs für die Absorptionsflüssigkeiten dienen und in deren mittelsten Hals die Absorptionsgefäße N, P, K mittels Gummipfropfen

eingesetzt sind. Die letzteren sind cylindrische Glasgefäße von etwa 150^{cc} Inhalt, welche unten in ein Rohr auslaufen, das bis nahe auf den Boden der Reservoirs n, p, k hinabreicht, und oben zu einem engen Halse zusammengezogen sind. Diese Gefäße sind ganz mit engen Glasröhren angefüllt, welche benetzt der Absorptionsflüssigkeit eine große Oberfläche geben. In dem für das Aufsaugen des Kohlenoxydes bestimmten Gefäße K befindet sich außerdem noch eine Quantität Kupfer oder Messingdrähte.[3] Die vorerwähnte Zinnröhre ist bei der vierten Ableitung mit einem dreifach durchbohrten Hahn H verschließbar, dessen Bohrungsrichtung am Griff durch einen kleinen angesetzten Dorn D sich schon durch das Gefühl markirt. Durch den Hahn H kann die Zinnröhre und damit der ganze Apparat abgeschlossen, resp. mit dem zum Ofen führenden Gummischlauch R und mit dem kleinen Luftinjector J in Verbindung gebracht werden. Der Injector J hat den Zweck, vor der Benützung des Apparates die in der Rohrleitung R enthaltene Luft oder Stickstoff auszupumpen und sie mit den Rauchgasen zu füllen. Bläst man kräftig durch das an einem Gummischlauch hängende Mundstück i, so treibt man durch eine kleine Glasspitze einen kräftigen Luftstrahl in einen kleinen Trichter, reißt die im Injector enthaltene Luft mit und bewirkt dadurch in demselben eine Luftverdünnung, welche zur Aussaugung der Rohrleitung R dient. Die Verbindung der Absorptionsgefäße mit den Hähnen h_1, h_2, h_3 ist hergestellt durch sehr enge, dickwandige Glasröhren, welche oben in die Stopfbüchsen der Hähne luftdicht eingelassen und an die Hälse der Absorptionsgefäße mittels kleiner Gummischläuche luftdicht befestigt sind. Durch diese Anordnung gewinnt der Apparat eine gewisse Biegsamkeit, so daß er vor einem Zerbrechen geschützt ist. Zu bemerken ist noch, daß das Meßrohr M mit einem Glasmantel umgeben ist. Der Zwischenraum ist mit Wasser gefüllt, um etwa noch übergehende Wasserdämpfe aus den Rauchgasen zu condensiren und Temperaturschwankungen während des Versuches zu vermeiden. Der ganze Apparat ist in einem Holzkasten mit Schiebedeckeln angeordnet, so daß er vor Verletzungen geschützt ist; außerdem sind die Reservoirs für die Absorptionsflüssigkeit verschließbar, so daß bei dem Transport desselben ein Verlust nicht stattfinden kann. Ueber die praktische Handhabung ist Folgendes zu bemerken.[4]

---

[3] Bei dem aus Paris bezogenen Apparat war das Gefäß K mit Kupferdrahtnetz gefüllt; es zeigte sich jedoch, daß dieses zu oft erheblichen Fehlern Veranlassung gab, weil häufig Luftbläschen an demselben hängen blieben und sich dadurch der nachherigen Messung entzogen.

[4] Um auch denen, welche mit chemischen Arbeiten nicht vertraut sind, den Gebrauch des Apparats zu ermöglichen, geben wir eine etwas ausführlichere Instruction.

Es ist dafür Sorge zu tragen, daß die Flüssigkeiten in den drei Absorptionsgefäßen und in der graduirten Röhre bis zu den an ihnen eingeätzten Marken emporreichen, also die Natronlauge in N bis m_1, das pyrogallussaure Natron in P bis m_2, die Kupferlösung in K bis zu m_3 und endlich das Wasser in M bis zur Marke m. Dies geschieht in folgender Weise.

Man entfernt den Gummipfropfen von A und nimmt die Glasstopfen von den Flaschen n, p und k ab; die Hähne h_1, h_2 und h_3 werden geschlossen, H so gestellt, daß die Zinnröhre mit der äußeren Luft communicirt. Letzteres ist der Fall, wenn der Handgriff des Hahnes H horizontal ist, also in der Richtung der horizontalen Zinnröhre steht. Man hebt die Aspiratorflasche A mit der rechten Hand, öffnet den Quetschhahn Q mit der linken Hand und läßt aus A so lange Wasser in die Röhre M fließen, bis die Marke m erreicht ist, worauf man Q wieder schließt. Nunmehr sperrt man die Communication der Zinnröhre mit der äußeren Luft ab, indem man den Hahn H so stellt, daß sein Handgriff senkrecht zur Röhre steht, während der Dorn D nach links zeigt. Zunächst ist nun die Natronlauge in N bis zur Marke m_1 zu bringen. Zu diesem Behufe öffnet man h_1, so daß die Meßröhre M mit dem Gefäße N communicirt. Senkt man nun die Flasche A und öffnet den Quetschhahn Q, so sinkt das Wasser in M, und es steigt in Folge der Luftverdünnung die Natronlauge in N in die Höhe. Das Auge hat stets die steigende Flüssigkeit zu fixiren. Man läßt die Natronlauge nur genau bis m_1 steigen, indem man in dem Augenblick, wo dieser Punkt erreicht ist, den Quetschhahn Q schließt. Dieses Einstellen erfordert einige Aufmerksamkeit, damit man die Natronlauge nicht bis über die Marke oder gar in die Zinnröhre hineinzieht. Ist die Natronlauge nur eben über die Marke hinausgegangen, so hat man nur A zu heben, Q zu öffnen und die Natronlauge vorsichtig bis zur Marke m_1 sinken zu lassen. Sollte aber unvorsichtiger Weise die Natronlauge bis in das Zinnrohr gezogen sein, so muß man dasselbe wieder reinigen. Dies geschieht in der Weise, daß man durch Heben von A mit geöffnetem Quetschhahn einige Tropfen Wasser durch die Röhre spült. Ist aber die Lauge gar bis in die Meßröhre M gezogen worden, so bleibt nichts übrig, als das Wasser in M durch reines Wasser zu ersetzen, weil sonst Fehler in der Analyse entstehen würden. Dies würde in der Weise auszuführen sein, daß man sofort h_1 schließt, H öffnet, A senkt, Q öffnet und sämmtliches Wasser aus M in die Flasche A ausfließen läßt. Man kehrt dann A um, gießt das Wasser fort und ersetzt es durch neues. Mit diesem Wasser spült man die Zinnröhre aus, indem man durch Heben von A

dasselbe in die Röhre eintreten läßt, zieht es durch Senken von A wieder in die Flasche A und schüttet auch dieses Wasser aus. Nachdem man nun nochmals frisches Wasser in A gegeben hat, ist der Apparat als gereinigt zu betrachten. Um solche Wirkungen zu vermeiden, beachte man sorgfältig die Regel, daß das Auge auf die steigende Flüssigkeit zu richten ist, damit die Flüssigkeit nur genau bis zur Marke emporgesogen werde. Deshalb agire man, sobald die aufsteigende Flüssigkeit sich dem engen Rohre, auf welchem die Marke eingeätzt ist, nähert, sehr vorsichtig mit dem Quetschhahn und wende nur leichten Druck und in kleinen Intervallen an. Ist die Natronlauge ordnungsmäßig bis m_1 emporgehoben, so schließe man den Hahn h_1.

Es handelt sich nun darum, das pyrogallussaure Natron in P bis Marke m_2 zu heben. Dies geschieht genau in der oben geschilderten Art. Man öffnet zuerst H, so daß der Handgriff dieses Hahnes horizontal steht, hebt A, öffnet Q dabei und läßt das Wasser in M bis zur Marke m steigen, dann schließt man H, öffnet diesmal aber h_2 statt h_1 und verfährt sonst, wie oben angegeben. Steht das pyrogallussaure Natron bei Marke m_2, so schließt man h_2, und es wiederholt sich nun das analoge Spiel bei dem dritten Absorptionsgefäß K. Steht auch hier die Flüssigkeit bei Marke m_3, so schließt man h_3, und es bleibt nur noch übrig, in bereits bekannter Weise das Wasser in M bis zur Marke m zu treiben.

Ist der Apparat so eingestellt, so untersuche man vor jedem Versuche, ob alle Verschlüsse luftdicht sind. Ob die Hähne h_1, h_2, h_3 oder die unter den Hähnen befindlichen Stopfbüchsen und Schlauchverbindungen dicht sind, erkennt man sofort daran, daß die Flüssigkeiten an den betreffenden Marken stehen bleiben. Sinken dieselben aber, so sind entweder die Hähne oder die Stopfbüchsen, oder der kurze Schlauchverband nicht dicht. Im ersteren Falle sind die Hähne neu zu schmieren, im anderen die Gummiverschlüsse nachzuziehen oder durch neue zu ersetzen. In keinem Falle ist eine Analyse mit einem nicht absolut dicht schließenden Apparate anzustellen. Bleiben die Flüssigkeiten aber an den betreffenden Marken stehen, so ist der Apparat in den Absorptionstheilen dicht. Ob er sonst dicht ist, erkennt man daran, daß, wenn H so geschlossen ist, daß der Dorn D nach links zeigt, A gesenkt, Q geöffnet wird, das Wasserniveau bei Abschluß der Hähne h_1, h_2, h_3 außer einer geringen anfänglichen Senkung constant stehen bleibt, nicht aber beständig wenn auch langsam sinkt. Sinkt das Niveau, so ist entweder H nicht dicht und muß geschmiert werden, oder es ist die Stopfbüchse der Meßröhre M nicht dicht, und dann muß letztere in Ordnung gebracht

werden. Erweist sich aber der Verschluß überall zuverlässig, so kann, wenn die Einstellung genau erfolgt ist, die Analyse begonnen werden.

Analyse der Rauchgase. Es handelt sich zunächst darum, aus der Röhrenleitung, welche zum Apparat führt, die atmosphärische Luft zu entfernen und sie mit den zu untersuchenden Rauchgasen anzufüllen. Dies geschieht in folgender Weise.

Der Hahn H wird so gestellt, daß die Röhrenleitung R mit dem kleinen Injector J in Verbindung steht. Dies ist dann der Fall, wenn H horizontal steht und der angelöthete Dorn D nach J gesenkt ist. Nun nimmt man das Mundstück i in den Mund und bläst mehrere Male kräftig hinein, indem man kurz vor Ende des jedesmaligen Hineinblasens mit der linken Hand den Schlauch R zukneift, beim Beginn des Hineinblasens aber R frei läßt, und dreht beim fünften oder sechsten Luftstoße den Hahn H so, daß seine Verbindung mit dem Injector J unterbrochen ist, d. h. H horizontal steht, aber mit dem angelötheten Dorn D nach oben gekehrt. Senkt man nun Flasche A, öffnet Q und läßt das Wasser aus **M** so lange ausfließen, bis der untere Rand des Wasserniveaus genau bei dem Theilstriche 100 steht, während das beobachtende Auge sich in derselben Höhe mit Theilstrich 100 befindet, schließt dann H, d. h. stellt man ihn senkrecht zur Zinnröhre, während der Dorn des Hahnes nach links gekehrt ist, so hat man 100^{cc} von den Rauchgasen im Apparate, abgeschlossen von der äußeren Luft. Es handelt sich nunmehr darum, die Zusammensetzung derselben zu ermitteln.

Zu diesem Behufe öffnet man zunächst h_1, hebt Flasche A, öffnet Quetschhahn Q und treibt die Gase in das Absorptionsgefäß N, in welchem die Kohlensäure in Folge der Aufsaugung derselben durch die Natronlauge zurückbleibt. Man lasse hierbei das Wasser nicht über die Marke m steigen. Um auch den letzten Rest von Gas der von Marke m bis zur nächsten durch Natronlauge benetzten Stelle, also etwa bis m_1 zurückbleibt, von Kohlensäure zu befreien, läßt man die Natronlauge in bekannter Weise wieder aufsteigen und dann zurücksinken. Schließlich hebt man dieselbe wieder bis m_1, schließt Hahn h_1 und mißt nun in der Meßröhre **M** das Volum des Gasrückstandes. Um keinen Fehler zu begehen, muß das Messen des Gases in der Weise erfolgen, daß es dabei genau unter dem Druck der Atmosphäre steht, was dann der Fall ist, wenn man den Quetschhahn Q öffnet und A so hebt, daß das Niveau des Wassers in A und das Niveau des Wassers in **M** genau gleich hoch steht. Dann schließt man, während A sich noch in dieser Stellung befindet, den Quetschhahn Q und liest nunmehr ab, wieviel Cubikcentimeter Gas sich noch in **M** befinden, wobei man immer den unteren Rand des

Wasserniveaus als Maßstab wählt und das Auge genau horizontal in die Höhe dieses Niveaus bringt. Die Differenz des gefundenen Volums und des ursprünglichen von 100^{cc} gibt das Volum der Kohlensäure in Cubikcentimeter, resp. in Proc. an. Hierbei ist zu bemerken, daß die Natronlauge, so lange sie noch frisch ist, fast momentan absorbirt; später muß man einige Minuten warten, selbst die Glasröhren in den Absorptionsgefäßen durch mehrfaches Heben und Senken der Natronlauge neu benetzen. Bemerkt man, daß die Absorption langsam sich vollzieht, so ist es gerathen, die Natronlauge durch frische zu ersetzen.

Hat man die Menge der Kohlensäure so ermittelt, so ist zunächst die Menge des freien Sauerstoffes zu bestimmen. Dies geschieht in der Weise, daß man jetzt h_2 öffnet und den Gasrückstand aus **M** durch Heben der Flasche A bei geöffnetem Quetschhahn Q in das Gefäß mit pyrogallussaurem Natron treibt. Die Manipulationen sind in diesem Falle völlig analog denen, wie sie vorher für die Absorption der Kohlensäure beschrieben sind. Die Absorption erfordert in diesem Gefäße nur etwas längere Zeit, etwa 5 Minuten, und ist es zweckmäßig, die Glasröhren in P mehrmals mit der sich dunkelbraun färbenden Lösung der Pyrogallussäure zu benetzen. Schließlich mißt man den Gasrückstand, analog wie oben, die Differenz zwischen der letzten Messung und der nunmehrigen gibt die Menge des freien Sauerstoffes in Cubikcentimeter an.

Um endlich das Kohlenoxydgas zu bestimmen, treibt man nach Oeffnung von h_3 den Rest des Gases aus M in das Gefäß K. Ist hier das Kohlenoxydgas verschluckt, so mißt man wieder den Rückstand des Gases in M und findet aus der zurückbleibenden Menge und der vorhergehenden Messung die Menge desselben.

Das Gas, welches nun noch in M zurückgeblieben ist, ist Stickstoff. Man hat also die Menge der vier Gase, die man bestimmen wollte, festgestellt.

Um eine neue Analyse zu machen, hat man den Apparat wieder einzustellen. Da die Flüssigkeiten in den drei Absorptionsgefäßen, wie aus dem Obigen erhellt, bis zu den dazu gehörigen Marken aufgesogen sind, so ist nur das Wasser in M bis zur Marke m zu bringen. Zu diesem Behufe dreht man H so, daß M mit dem Injector J communicirt, d. h. daß der Dorn D nach unten gerichtet ist, und läßt nun durch Heben von A bei geöffnetem Quetschhahn das Wasser bis zur Marke m steigen. Nunmehr ist der Apparat zu einer neuen Analyse hergerichtet.

Zu bemerken ist noch, daß die Natronlauge passend in einer Concentration von 1 G.-Th. geschmolzenem Natronhydrat in 3 G.-Th. destil-

lirtem Wasser gewählt wird. — Für das pyrogallussaure Natron nimmt man 25g Pyrogallussäure, löst dieselbe in möglichst wenig heißem Wasser und versetzt mit 150cc der obigen Natronlauge. — Die dritte Flüssigkeit wird hergestellt durch Vermischen von gleichen Theilen Ammoniakflüssigkeit und einer gesättigten Salmiaklösung, welche man mit Kupferhammerschlag oder geglühten Kupferspänen schüttelt, bis sie intensiv dunkelblau gefärbt ist. Man gießt passend auf die drei Lösungen in den Flaschen etwas Solaröl in einer Schicht von einigen Millimeter, damit sie vor Berührung mit der Luft geschützt sind, weil sie sonst, namentlich die Lösung der Pyrogallussäurelösung wie die Kupferlösung, sehr bald unwirksam werden. In diesem Falle reichen die Lösungen für mehrere Hundert von Analysen aus.

Ueber den Handel mit Salmiakgeist; von Prof. Dr. Marx in Stuttgart.*

Es werden gegenwärtig von verschiedenen Fabriken bedeutende Mengen von Salmiakgeist aus Gaswasser dargestellt und in den Handel gebracht. Während früher größere Fabrikanten für ihren Fabrikbedarf sich solchen aus Ammoniaksalzen destillirten, werden sie nun meist billiger den Salmiakgeist von jenen Fabriken beziehen, welche ihn direct aus Gaswasser in ziemlich reinem Zustand darstellen.

Im Handel mit Salmiakgeist ist in Deutschland meistens ein bestimmter Preis pro Grad Beck und Centner vereinbart; es kann z. B. für solchen 1 M. berechnet werden, so daß also 1 Ctr. Salmiakgeist von 10° Beck mit 10 M., 1 Ctr. von 15° Beck mit 15 M. u. s. w. bezahlt wird. Dieser Bezahlungsmodus führt aber zu wesentlichen Inconsequenzen, wie aus Folgendem hervorgehen wird.

Es enthält 1 Ctr. Salmiakgeist von

Grad Beck.	Pfund Ammoniak	1° entspricht Pfunden Ammoniak.
1	1,4	1,40
10	14,1	1,41
15	22,1	1,44
17	25,6	1,50
20	31,3	1,56

* Aus dem Württemberger Gewerbeblatt, 1875 S. 231 vom Verfasser gütigst mitgetheilt.

Wird nach Graden Beck und Centner bezahlt, so wird also im Salmiakgeist von 20° für 1,56 Pfd. Ammoniak nur so viel bezahlt, als im 10grädigen für 1,41 Pfd., oder wenn man beispielsweise pro Grad und Centner 1 M. rechnet, so wird für 1 Pfd. Ammoniak im Salmiakgeist von

1°	bezahlt	71,4	Pf.
10°	„	70,9	„
15°	„	69,4	„
17°	„	66,6	„
20°	„	64,1	„

Man bezahlt also im hochgrädigen Salmiakgeist das Ammoniak ungefähr um 10 Proc. schlechter als im niedergrädigen, obwohl bei Fabrikation und Behandlung des hochgrädigen Salmiakgeistes die Verluste durch Verflüchtigung von Ammoniak viel bedeutender sind als bei niedergrädigem, so daß eher angezeigt wäre, das Ammoniak in jenem theurer zu bezahlen als in diesem.

Es dürfte sich also empfehlen, bei Abschlüssen den Preis pro Pfund Ammoniak zu vereinbaren. Die Stärke des Salmiakgeistes wäre dann statt mit dem Beck'schen Aräometer mit einem Procentaräometer für Ammoniak zu messen; im Uebrigen wäre die Rechnung so einfach wie seither. Es sollen z. B. auf einem Posten zu berechnen sein:

18	Ctr.	Salmiakgeist	von	25	Proc.
117	„	„	„	23	„
220	„	„	„	21	„
118	„	„	„	15	„

so sind diese

18 × 25 = 450 Pfd. Ammoniak,
117 × 23 = 2691 „ „
220 × 21 = 4620 „ „
118 × 15 = 1770 „ „

Summe = 9531 Pfd. Ammoniak.
z. B. à 75 Pf. = 7148 M. 25 Pf.

Zur Herstellung der Procentaräometer für Ammoniak würde am besten die Carius'sche Tabelle benützt; ich habe wenigstens ihre Angaben bis zu 30 Proc. Ammoniakgehalt wiederholt bestätigt gefunden, höherprocentiger Salmiakgeist aber dürfte überhaupt für den Handel ungeeignet sein.

Die Zahlen der Carius'schen Tabelle unter Einschaltung der entsprechenden Grade Beck, berechnet nach der Formel

$$n^0 \text{ Beck} = \frac{170}{s} - 170,$$

sind in nachfolgender Tabelle eingetragen.

Gehalt und specifisches Gewicht wässeriger Lösungen von Ammoniak bei 14⁰ R. (17,5⁰ C.)

Proc. Amm.	⁰ Bed.	Specif. Gewicht.	Proc. Amm.	⁰ Bed.	Specif. Gewicht.	Proc. Amm.	⁰ Bed.	Specif. Gewicht.	Proc. Amm.	⁰ Bed.	Specif. Gewicht.
1	0,7	0,9957	10	7,2	0,95[illegible]3	19	13,2	0,9282	28	18,4	0,9026
2	1,5	0,9915	11	7,9	0,9556	20	13,8	0,9251	29	18,9	0,9001
3	2,2	0,9873	12	8,6	0,9520	21	14,4	0,9221	30	19,4	0,8977
4	2,9	0,9831	13	9,3	0,9484	22	15,0	0,9191	31	19,9	0,8953
5	3,7	0,9790	14	9,9	0,9449	23	15,6	0,9162	32	20,4	0,8929
6	4,4	0,9749	15	10,6	0,9414	24	16,1	0,9133	33	20,9	0,8907
7	5,1	0,9709	16	11,2	0,9380	25	16,7	0,9105	34	21,3	0,8885
8	5,8	0,9670	17	11,9	0,9347	26	17,3	0,9078	35	21,8	0,8864
9	6,5	0,9631	18	12,5	0,9314	27	17,8	0,9052	36	22,2	0,8844

Ueber die zur Ernährung der Pflanzen geeignetste Form des Stickstoffes; von Professor Jul. Lehmann.

Trotz der vielen Versuche, welche über diesen Gegenstand bereits angestellt worden sind, fehlen doch noch genaue Anhaltspunkte, um entscheiden zu können, ob die Pflanzen zur Bildung ihrer stickstoffhaltigen Bestandtheile auch das Ammoniak in gleich vortheilhafter Weise wie die Salpetersäure verwerthen können. Es ist wohl kaum nothwendig zu erwähnen, daß ein sicherer Aufschluß darüber nicht allein wissenschaftliches, sondern auch praktisches Interesse hat.

Um einen Beitrag zur Beantwortung dieser Frage liefern zu können, hat Verfasser zuvörderst eine Anzahl von Vegetationsversuchen mit Mais und Buchweizen in wässerigen Nährstofflösungen angestellt.

Die letzteren hatten in Bezug auf ihren Gehalt an mineralischen Nährstoffen für jeden Versuch die gleiche Zusammensetzung; der wesentliche Unterschied bestand nur darin, daß den Lösungen der einen aus acht Gläsern bestehenden Reihe der Stickstoff in der Form von Salpetersäure (als salpetersaurer Kalk), der anderen, gleichzähligen Reihe die gleiche Menge dieses Elementes aber in der Form von Ammoniak (als schwefelsaures Ammoniak) zugesetzt worden war.

Die verschiedene Wirkung des Ammoniaks und der Salpetersäure auf die Vegetation der Buchweizenpflanzen konnte hierbei deutlich wahrgenommen werden. Unter dem Einfluß eines salpetersauren Salzes

wurden zwei so vollkommene Buchweizenpflanzen in wässerigen Lösungen herangebildet, wie solche sonst nur in einem sehr guten Ackerboden erzielt werden können,* während der Stickstoff in der Form von Ammoniaksalz nur ein ganz unvollkommenes Wachsthum veranlaßt hatte.

Noch interessantere Erscheinungen in Bezug auf die Wirkung der einen oder anderen Form des Stickstoffes stellten sich bei Maispflanzen heraus, welche am 19. Juni als Keimpflänzchen in gleiche Nährstofflösungen gebracht worden waren.

Die Salpetersäure-Pflanzen zeigten schon nach 8 Tagen (26. Juni) den Charakter einer sehr mangelhaften Ernährung in allen ihren Organen.

Ganz entgegengesetzt verhielten sich die Ammoniak-Maispflanzen; ihre Wurzeln, Stengel und Blätter entfalteten sich gleich von Haus aus außerordentlich üppig, und machten jene Pflanzen im Allgemeinen den Eindruck einer völlig normalen Ernährung und erfreuten durch ihren üppigen Stand das Auge eines jeden Beschauers.

Die geschilderten Charaktere der Pflanzen beider Versuchsreihen änderten sich plötzlich nach 41 tägiger Vegetationsdauer; sämmtliche Salpetersäure-Pflanzen waren mit einem Male völlig ergrünt, ohne daß irgend ein Wechsel in den äußeren Lebensverhältnissen der Pflanzen stattgefunden hatte. Von diesem Tage an nahm ihr Wachsthum einen schnellen und unverändert günstigen Verlauf. Gerade umgekehrt verhielten sich vom gleichen Zeitpunkt an die Ammoniak-Pflanzen. Ihre Blätter verloren ihre gesunde Farbe, die ganze Pflanze bekam ein krankhaftes Ansehen. Während die Salpetersäure-Pflanzen bis 15. September in normalster Weise ihre Entwicklung durchliefen, standen diese Pflanzen als ein Bild des Jammers den kräftigen Salpetersäure-Pflanzen gegenüber. Auch die Erntegewichte der Salpetersäure-Pflanzen zeigten, daß dieselben eine völlig normale Entwickelung genommen.

Durch Versetzen krankhafter Salpetersäure-Pflanzen der ersten Periode in ammoniaksalzhaltige Nährlösung wurden dieselben binnen zwei Tagen zu lebhaftem Ergrünen gebracht, während umgekehrt gesunde Ammoniak-Pflanzen in einer Lösung von salpetersaurem Natron alsbald bleichsüchtig und krankhaft wurden. In der zweiten Hälfte der Vegetationszeit, in welcher sich ergeben hatte, daß die Maispflanzen zu ihrem vollkommenen Gedeihen den Stickstoff in der Form von Salpetersäure bedürfen, führ-

* Die beiden besten Pflanzen hatten eine Länge von 130, resp. 140^{cm} und bildeten 204, resp. 152 vollständig reife, neben 34, resp. 22 unvollkommen ausgebildeten Samen aus. Das Gewicht der ganzen Pflanzen incl. Samen betrug im lufttrockenen Zustande 28,924, resp. 25g,607, und hatte eine Vervielfältigung des Saatgewichtes um das 1377, resp. 1219fache stattgefunden.

ten derartig angestellte Versuche auch stets zu den entsprechenden Resultaten. Diese Experimente wurden vielfältig wiederholt, und hatte man es dabei ganz in der Hand, durch den Wechsel der Stickstoffverbindung in der Nährstofflösung die Pflanzen bleichsüchtig oder wieder völlig gesund zu machen.

Bei ferneren Untersuchungen, welche Verfasser über den Einfluß der Salze des Ammoniaks und der Salpetersäure auf die Entwickelung des Tabaks in humusfreiem Kieselsand anstellte, und bei denen, neben einer vollständigen mineralischen Nährstoffbeigabe der nöthige Stickstoff theils in Form von Ammoniak (als schwefelsaures Ammoniak), theils in der Form von Salpetersäure (als salpetersaures Natron), gegeben ward, ließ sich abermals deutlich wahrnehmen, wie verschieden die Ammoniaksalze, im Vergleich zu den salpetersauren Salzen, auf die Ausbildung einer Pflanzenart einwirken. Die Ammoniak-Pflanzen bewahrten von Anfang bis zu Ende des Versuches den Charakter gesunder Pflanzen, ihre Stengel und Blätter waren stets saftig und genügend grün, und das Wachsthum der einzelnen Pflanzen war ein gleichmäßig normal verlaufendes.

Die Salpetersäure-Pflanzen hingegen blieben in der ersten Hälfte der Vegetationszeit hinter den Ammoniakpflanzen weit zurück, und ihre bleiche Farbe gab ihnen ein krankhaftes Aussehen; jedoch in der zweiten Hälfte fand bei ihnen entschieden ein Umschwung zum Besseren statt; sie färbten sich grün und ihr Wachsthum wurde sichtlich ein kräftigeres. Trotzdem war zuletzt ihre Production an Pflanzenmasse eine verhältnißmäßig sehr geringe.

Die ohne Stickstoffdüngung gewachsenen Pflanzen, welche eine dritte Versuchsreihe bildeten, machten vollständig den Eindruck ungenügend ernährter Pflanzen, und man konnte bei ihnen mit Bestimmtheit behaupten, daß ihre mangelhafte Ausbildung nur durch den Mangel an Stickstoff in der Nahrung veranlaßt worden war.

Aus den Endresultaten ergab sich, daß, bei gleichem Gehalt des Bodens an mineralischen Nährstoffen, durch einen Zusatz von Stickstoff in der Form von Salpetersäure über die 3fache Menge, in der von Ammoniak aber über die 6fache Menge lufttrockener Pflanzensubstanz erzeugt worden war, als ohne Stickstoffdüngung.

Es ist demnach für den quantitativen Erfolg der Düngung beim Tabakbau durchaus nicht gleichgiltig, in welcher Form der Stickstoff dem Boden einverleibt wird. Nach jenen Versuchen zu urtheilen, bedingen die Ammoniaksalze, in Verbindung mit genügenden Mengen mineralischer Nährstoffe, einen ganz bedeutend höheren Ertrag als die

salpetersauren Salze, was für die Tabakcultur besondere Beachtung verdienen dürfte.

Auch aus diesen im Boden angestellten Versuchen scheint wiederum (wie auch aus den in wässeriger Nährstofflösung mit Mais ausgeführten Versuchen) hervorzugehen, daß es Pflanzenarten gibt, welche zu einer kräftigen Entwickelung in der ersten Hälfte ihrer Vegetationszeit unbedingt Ammoniaksalze bedürfen, während sie in der letzten Hälfte den Stickstoff in der Form salpetersaurer Salze nöthig haben; denn die Salpetersäure-Pflanzen des Tabaks fingen auch erst in der zweiten Hälfte an, sich zu kräftigen und eine gesündere Farbe anzunehmen. Daß die Ammoniak-Pflanzen in der letzten Hälfte ihres Wachsthums ebenso gleichmäßig und kräftig fortwuchsen, wie in der ersten Hälfte, dürfte wohl nur seinen Grund in der bis dahin im Boden theilweise erfolgten Oxydation des Ammoniaks zu Salpetersäure resp. zu salpetersaurem Ammoniak haben, was in den oft gewechselten, stets frisch bereiteten Nährstofflösungen, in welchen sich die Maispflanzen befanden, nicht eintreten konnte. Weiter stellte Verfasser noch Versuche an, über die Aufnahme des Stickstoffes durch die gelbe Lupine. Es gibt keine Culturpflanze, welche verhältnißmäßig so reich an Stickstoff ist und trotzdem in den stickstoffärmsten Böden so vollkommen kräftig gedeiht, wie die Lupine. In den sterilen Kieselsandböden der Haidegegenden Norddeutschlands entwickelt sie sich noch ganz vortrefflich; dabei ist es aber völlig unaufgeklärt, wie und woher sie die ihr nöthigen großen Stickstoffmengen bezieht.

Um dieser Frage näher treten, und vor Allem, um entscheiden zu können, welche Differenzen in der Entwickelung der Lupinenpflanze stattfinden, wenn sie einestheils in einem ganz stickstoffarmen Kieselsandboden, anderentheils in dem gleichen, aber mit stickstoffhaltigen Salzen vermischten Boden cultivirt wird, wurden vom Verfasser mehrere dahinzielende Versuche ausgeführt. Dieselben wurden mit dem gleichen Kieselsand und sonst auch in gleicher Weise wie die Versuche mit Tabak angestellt.

In dem mit salpetersaurem Natron gedüngten Sande fand verhältnißmäßig die kräftigste und gleichmäßigste Entwickelung der Lupinen statt, und man glaubte annehmen zu müssen, daß die so üppig entwickelten Pflanzen dieser Reihe auch die größte Körnerernte ergeben würden; dies fand jedoch nicht statt. Die Düngung mit salpetersaurem Natron hatte nur viel Kraut, aber verhältnißmäßig wenig Samen gebildet.

Die auf dem mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngten Sande befindlichen Lupinen zeigten schon, nachdem sie 3 bis 4 Blätter entfaltet hatten, ein sehr dürftiges Aussehen. Ihre Blätter schrumpften theil-

weise zusammen und wurden gelb. Mehrere Pflänzchen starben schnell ab und die übrigen vegetirten kümmerlich fort. Aber im Juli trat auch bei diesen letzteren ein kräftiges Wachsthum ein; sie entfalteten dann viele Blüthen, aus welchen völlig normale Samen heranreiften.

Am meisten Interesse erregten die ohne Stickstoffdüngung cultivirten Lupinenpflanzen. Sie hielten in ihrem Wachsthum in den ersten Wochen gleichen Schritt mit den Salpetersäure-Pflanzen, blieben jedoch in den nächsten 10 Wochen hinter diesen etwas zurück, holten aber später das Versäumte wieder derartig nach, daß, wenn man zuletzt die besten Pflanzen beider Parcellen mit einander verglich, nur ein geringer Unterschied wahrgenommen werden konnte. Hierbei ist allerdings noch zu bemerken, daß bei Salpetersäuredüngung eine größere Anzahl sehr vollkommen ausgebildeter Pflanzen zu finden war, als bei der stickstofffreien Düngung; aber dennoch ergab letztere die größte Körnerernte, was auch aus beifolgender Zusammenstellung der Resultate ersichtlich ist.

	Parc. I (ohne Stickstoff)	Parc. II (mit Ammoniak)	Parc. III (mit Salpetersäure)
Körnerertrag	143	133	128g.

Aus diesen Ergebnissen geht deutlich hervor, daß die Lupine, selbst in einem ganz stickstoffarmen Boden wachsend, sich dennoch die zu ihrer vollkommenen Entwickelung nöthigen, beträchtlichen Mengen von Stickstoff zu verschaffen und sie zu Pflanzensubstanz zu verarbeiten vermag. In Folge dessen kann auch die Lupine mit vollem Recht als billigster Stickstofffabrikant für sterile Kieselsandböden angesehen werden, bei denen, um sie auch für andere Nutzflanzen culturfähig zu machen, eine Bereicherung an stickstoffhaltigen Pflanzennährstoffen zu einer der wesentlichen Bedingungen gehört.

Bringt man die Resultate obiger Vegetationsversuche mit der Frage in Beziehung, in welcher Form die Lupine den im Boden enthaltenen Stickstoff am besten aufzunehmen und zu verarbeiten vermag, so braucht man darüber kaum noch in Zweifel zu sein. Denn, daß die Lupine die im Boden befindlichen Ammoniaksalze (mit Ausschluß des salpetersauren Ammoniaks) als solche nicht zu ihrer vollen Entwickelung zu verwerthen vermag, ja selbst unter Einfluß derselben in einen bleichsüchtigen und kümmerlichen Zustand kommt, haben die Versuche zur Genüge ergeben; ebenso sicher ist aber auch aus denselben hervorgegangen, daß die salpetersauren Salze auf ihr Wachsthum einen günstigen Einfluß äußern.

Dafür spricht nicht allein der directe Versuch mit salpetersaurem Natron, sondern auch der indirecte mit Ammoniak. Bei letzterem ist

nur speciell zu berücksichtigen, daß das dem Boden beigemischte Ammoniak bereits zu der Zeit, zu welcher die Lupinen anfingen, kräftig zu gedeihen, wenigstens theilweise in Salpetersäure übergeführt war, was auch durch Untersuchung des betreffenden Bodens nachgewiesen werden konnte. In letzterem Boden begann ein kräftiges Wachsthum der Lupinen erst nach Verlauf von ca. 10 Wochen, somit nach einer Zeit, während welcher ein Theil des Ammoniaks zu Salpetersäure verbrannt war.

Wenn alle bereits oben besprochene Vegetationsversuche mit Buchweizen, Mais, Tabak und Lupine vorerst nur als Vorversuche in Betracht kommen können, so dürften sie doch schon zu der Annahme berechtigen, daß einige Pflanzenarten zu ihrer normalen Entwickelung den Stickstoff nur als Salpetersäure verwerthen können (Salpetersäure-Pflanzen), andere dies aber nur in der zweiten Hälfte ihrer Vegetationszeit zu thun vermögen, während sie in der ersten Hälfte zum kräftigen Wachsthum des Ammoniaks (Ammoniak-Pflanzen) bedürfen. Hierdurch dürfte die Erscheinung — wenn auch vielleicht nur theilweise — eine Erklärung finden, daß einzelne Culturpflanzen in mit frischem Stallmist gedüngtem Boden vortrefflich gedeihen, andere aber nur dann in gleicher Weise, nachdem der Stallmist einer ein-, zwei- oder dreijährigen Verwesung im Boden anheimgefallen ist. Im frischen Stallmist ist der für die Pflanze aufnehmenbare Stickstoff bekanntlich als Ammoniaksalz enthalten, welches erst nach längerer Zeit im Boden zu Salpetersäure verbrennt und in dieser Form dann der im Wachsthum genügend vorgeschrittenen Pflanze als geeignetstes stickstoffhaltiges Nährstoffmaterial zu dienen vermag. (Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie, 1875 S. 403.)

Ueber die Constitution des Tannen- und Pappelholzes; von Friedrich Bente.

Ueber die Constitution der Holzarten haben verschiedene Forscher geschrieben. Während einige derselben das Holz nur als ein mechanisches Gemenge verschiedener Bestandtheile ansehen, wie Payen[1], Fremy und Terrail[2], betrachtet J. Erdmann[3] dasselbe als eine

[1] Journal für praktische Chemie, Bd. 16 S. 436.
[2] Comptes rendus, 1868 t. 66 p. 456.
[3] Annalen der Chemie und Physik, 5. Suppl.-Bd. S. 223. (Vergl. auch daselbst Bd. 138 S. 1: Ueber die Concretionen in den Birnen.)

chemische Verbindung. Payen unterscheidet ein Primitivgewebe und eine die Zellen ausfüllende Substanz, die wirkliche Holzsubstanz. Fremy und Terreil unterscheiden mehrere nähere Pflanzenbestandtheile, nämlich die Cellulose, die Cuticularschicht und verschiedene andere Verbindungen, welche sie vorläufig noch „incrustirende Substanz" nennen.

Erdmann sieht dagegen in dem Holze eine sehr complicirte Verbindung dreier Gruppen und zwar einer zuckerbildenden, einer aromatischen und einer Cellulose-Gruppe.

Stutzer hat kürzlich eine Arbeit veröffentlicht[4], in welcher er, im Gegensatz zu Erdmann, zu dem Schlusse kommt, daß eine aromatische Gruppe in der Zellwand präformirt nicht enthalten sei.

Zur Annahme der oben erwähnten Gruppen gelangte Erdmann dadurch, daß sich das gereinigte Tannenholz mit Salzsäure in Traubenzucker und einen Rückstand spalten läßt, der beim Schmelzen mit Kalihydrat Brenzcatechinkörper, mithin der aromatischen Reihe angehörige Körper liefert, beim Behandeln mit Salpetersäure aber Cellulose hinterläßt, welch letztere, auf gleiche Weise mit Kalihydrat behandelt, keine Brenzcatechinkörper mehr liefert. Mit Rücksicht auf dieses Verhalten glaubt Erdmann das gereinigte Tannenholz als chemische Verbindung ansehen zu dürfen, welche er Glycolignose nennt, und der er die Formel $C_{30}H_{46}O_{21}$ gibt. Andererseits behauptet er, daß diese beim Behandeln mit einer Salzsäure von bestimmter Concentration sich quantitativ spalte in Traubenzucker und eine neue von ihm Lignose genannte Verbindung, welcher die Formel $C_{18}H_{26}O_{11}$ zukomme.

Verfasser (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 476) hat nun nach Erdmann's Angabe die genannten Körper darzustellen gesucht und zwar zunächst das gereinigte Tannenholz. Das Reinigen des Tannenholzes geschieht durch Auskochen des geraspelten oder geschliffenen Holzes mit ganz verdünnter Essigsäure und nachfolgendes Ausziehen mit heißem Wasser, Alkohol und Aether. Das trockene Product ist die sogenannte Glycolignose. Erdmann hat diese der Elementaranalyse unterworfen und Zahlen erhalten, welche mit den seiner Theorie nach erforderlichen und den vom Verf. erhaltenen ziemlich übereinstimmen.

	Erdmann		Bente
	berechnete	fand	fand
C	48,52	48,01	48,04
H	6,20	6,47	6,64
O	45,28	45,28	45,32

[4] Ueber die Rohfaser der Gramineen. Inauguraldissertation, 1875.

Eine gleiche Uebereinstimmung mit den von Erdmann erhaltenen Resultaten fand Verf. nicht in Betreff der aus Glycolignose resultirten Lignosemenge. Er arbeitete ganz nach Erdmann's Angabe, indem er die Glycolignose mit verdünnter Salzsäure (1 Vol. Salzsäure 1,12 spec. Gew. und 2 Vol. Wasser) genau eine Viertelstunde lang unter Ersatz des verdunsteten Wassers kochte, hierauf mit Wasser, verdünnter warmer Ammoniakflüssigkeit, wieder mit Wasser und schließlich mit Alkohol nach einander auf einem Filter auswusch. Der Rückstand wurde dann bei 110° getrocket und wog stets mehr als bei Erdmann's Versuchen. Erdmann fand durchschnittlich 60 bis 65 Proc. Rückstand, Verf. dagegen 70,025 Proc. im Durchschnitt, während die von Erdmann für die Spaltung des Tannenholzes aufgestellte Gleichung 56,33 Proc. Lignose fordert.

$$\underset{\text{Glycolignose.}}{C_{30}H_{46}O_{21}} + 2\,H_2O = 2\,\underset{\text{Traubenzucker}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Lignose.}}{C_{18}H_{26}O_{11}}.$$

Auch enthielt der Spaltungsrückstand etwas mehr Kohlenstoff, als die Formel verlangt, durchschnittlich 52,21 Proc., während die Theorie 51,67 Proc. erfordert. Außerdem müßten sich aber 48,51 Proc. Traubenzucker bilden, während Verf. durchschnittlich nur 25,01 Proc. erhielt.

Erdmann gibt an, daß er durch Schmelzen sowohl des gereinigten Tannenholzes, als auch der sogenannten Lignose mit Kalihydrat, Ansäuern der Schmelze mit Salzsäure und Ausschütteln mit Aether dem Brenzcatechin nahestehende Körper, aus dem Tannenholz außerdem Essigsäure und Bernsteinsäure erhalten habe. Verf. erhielt beim Schmelzen der sogenannten Lignose (2 Theile Kalihydrat in wenig Wasser gelöst und 1 Theil Lignose) ebenfalls brenzcatechinähnliche Körper, außerdem aber Bernsteinsäure und, wie zu erwarten, Oxalsäure. Verf. hat seine Untersuchungen noch nicht beendigt, soviel dürfte indessen schon jetzt gewiß sein, daß sich der aromatischen Reihe angehörige Körper neben Traubenzucker und Cellulose außer den genannten organischen Säuren aus dem Holze erhalten lassen.

Ob man aber trotzdem und trotz der durch die Elementaranalyse gefundenen, auf die Glycolignose gut passenden Werthe das gereinigte Tannenholz als rein chemische Verbindung auffassen und mit einem chemischen Namen belegen darf, wagt Verf. nicht zu entscheiden. Bemerkenswerth ist noch, daß das nach Erdmann's Methode gereinigte Pappelholz genau dieselbe Zusammensetzung hat wie das Tannenholz.

Zur Kenntniss des Alizarins und Oxyanthrachinons von C. Willgerodt.

Um einige noch nicht bekannte Derivate des Alizarins und Oxyanthrachinons darzustellen, war Willgerodt genöthigt, diese beiden Substanzen sich ganz rein zu verschaffen, und gelangte im Verlauf seiner Arbeit (Inauguraldissertation, Freiburg 1875) zu dem Resultat, daß einige der bis jetzt cursirenden Angaben über dieselben zu berichtigen seien. — Zunächst gibt Verf. den Schmelzpunkt des chemisch reinen Oxyanthrachinons gegenüber den variirenden Angaben anderer Forscher bei 323^0 und den des Alizarins bei 290^0 liegend an, während derselbe für letzteres stets bei 215^0 angenommen wurde. Betreffend die Trennung des künstlichen Alizarins von seinem steten Begleiter, dem Oxyanthrachinon, bezeichnet er die bekannte Methode (1871 203 155), welche auf der Löslichkeit des Kalk- oder Baritsalzes des Oxyanthrachinons und der Unlöslichkeit des Alizarinkalkes in Wasser beruht, als eine vorzügliche; nur macht er darauf aufmerksam, daß einerseits das Kalksalz des Alizarins in viel heißem Wasser nicht absolut unlöslich ist, und daß andererseits das Kalksalz des Anthrachinons eine bedeutende Menge Wasser zu seiner Lösung gebraucht. Willgerodt sah sich deshalb veranlaßt, neben dieser Methode noch einer anderen sich zu bedienen, welche nach seiner Angabe annähernd zur quantitativen Trennung der beiden Körper benützt werden kann. Er löst das zu untersuchende künstliche Alizarin, nachdem die Säuren, Salze und das Anthrachinon auf bekannte Weise entfernt sind, in einer für die angewendete Menge genau berechneten Quantität von in Wasser gelöstem Kaliumhydroxyd auf, so daß ganz neutrales Alizarat entsteht, trocknet im Wasserbad ein und zieht den feingepulverten Rückstand so oft mit Alkohol aus, bis die anfänglich blutroth gefärbten Auszüge eine braunviolette Färbung annehmen. Dieselben werden gesammelt und zur Trockene verdampft; der Rückstand, wieder aufgelöst in Wasser, scheidet auf Zusatz von Säuren reines Oxyanthrachinon als strohgelben gallertartigen Niederschlag aus, während der vom Alkohol nicht gelöste Theil des ersten trockenen Rückstandes aus reinem Alizarin besteht. Das so erhaltene, alizarinfreie Oxyanthrachion läßt sich weiter noch aus kochendem Eisessig umkrystallisiren; es ist unlöslich in kochender Alaunlösung, wenig löslich in kochendem Wasser. Willgerodt hat geringe Mengen desselben mit etwa dem 5 bis 6 fachen Gewichte Aetzkali in bekannter Weise unter Zusatz einiger Tropfen Wasser im Silbertiegel auf 200^0 erhitzt und schon nach ein-

stündigem Schmelzen vollständig in Alizarin übergeführt. Diese kurze Zeitdauer beim Arbeiten im Kleinen, verglichen mit der langen Zeitdauer der Operation im Großen, sowie der ganze Verlauf des Schmelzungsprocesses brachte den Verfasser auf den Gedanken, daß die Oxydation des Oxyanthrachinons zu Alizarin wesentlich durch den Sauerstoff der Luft bewirkt werde, und beabsichtigt er deshalb, auf Veranlassung von Professor Claus in Freiburg i. Br., seine Versuche unter Einblasen von atmosphärischer Luft in die schmelzende Masse zu wiederholen, um auf diese Weise nicht nur das Oxyanthrachinon, sondern vielleicht auch das Anthrachinon in Alizarin überführen zu können. Kl.

Durchschnittspreise der Wurzeln von französischem Krapp in den Jahren 1813 bis 1874.

E. Ferry und J. Dépierre, welche nachstehende Tabellen im Bulletin de Rouen, 1875 S. 80 veröffentlichen, beschränken sich darauf, dieselben mit einigen allgemeinen Bemerkungen zu begleiten, weil doch die Einflüsse auf die Krapppreise gar zu mannigfacher und gar zu verschiedenartiger Natur seien. Diese Ansicht ist gewiß so begründet, wie die Absicht berechtigt ist, vor einer willkürlichen, einseitigen Deutung statistischer Angaben sich zu hüten. Vielleicht ist es aber doch möglich, jedenfalls nicht ohne Interesse, einige Momente hervorzuheben, welche, wenn auch nicht allein maßgebend oder für jedes einzelne Jahr oder für ganz locale Verhältnisse giltig, doch gewichtig genug sind, um mit ihrer Hilfe die auffallenderen Schwankungen zu erklären, die allgemeine Haltung des Krappmarktes während einer fortlaufenden Reihe von Jahren zu charakterisiren oder den unvermeidlichen Zusammenhang dieser Specialität der industriellen Landwirthschaft mit dem Wohl und Wehe des übrigen Weltmarktes durch politische und volkswirthschaftliche Erinnerungen nachzuweisen.

Mit der naturgemäßen Erholung der gesammten Industrie über ganz Europa, mit dem Restaurationsjahr 1814 beginnt ein stetiges Steigen der Krapppreise. Der kurze Krieg des Jahres 1815 hatte seine Beendigung noch vor der Erntezeit gefunden, er vermochte die steigende Tendenz des Krappmarktes nicht aufzuhalten. Das berüchtigte Mißjahr 1817 gesellte zu der übrigen Noth eine förmliche Krappnoth und trieb die Preise enorm in die Höhe auch für die zunächst folgenden Jahrgänge, wobei zu erinnern ist, daß die Ausbildung der Krappwurzel im Boden drei volle Jahre in Anspruch nimmt, daß also ein einziges Fehljahr auf drei Ernten influirt. Die hohen Marktpreise mögen wie in Südfrankreich, so auch anderwärts zur Erweiterung der Krappcultur aufgemuntert haben; auch hatte die Einführung der Dampffarben zu Anfang der zwanziger Jahre eine Verminderung des Krappconsums in den Druckereien zur Folge; beide Momente erklären die nunmehr sinkende Bewegung der Krapppreise, bis ebenso nothwendiger Weise gegen das Ende der zwanziger und mit dem Anfange der dreißiger Jahre das Aufblühen der Türkischrothfabrikation eine steigende Bewe-

gung derselben hervorrufen mußte. Jahrgang 1837/38 zeichnet sich durch einen abnorm niedrigen Curs der Krappwurzeln aus und hängt dies wohl mit der in diesem Jahre mit erneuter Macht auftretenden, von der Regierung selbst ins Leben gerufenen Concurrenz der holländischen Wurzel zusammen. Aber rasch erholen sich die Preise, die Gründung des Zollvereins (1834) beginnt wirksam zu werden, die Färbereien und Druckereien Deutschlands richten sich für den Großbetrieb ein, ihr Consum an allen möglichen Farbstoffen macht sich auf dem Markte fühlbar, auch hat die Einführung der Garancine (1839) der gesammten Färberei einen neuen Impuls gegeben. Ziemlich räthselhaft sind die beiden Jahrgänge 1843/44 und 44/45. Die zweijährige Dauer dieser Krappkrisis scheint auf eine Mißernte hinzudeuten, aber die Zeitungen aus jenen Jahren berichten weder von einem allgemeinen Mißwachs, noch haben directe Erkundigungen in Südfrankreich die Annahme einer localen Calamität jener Jahre bestätigt. Die nachfolgende Periode ist wieder durch eine festere Haltung der Krapppreise bezeichnet; nur das unruhige Jahr 1848 vermochte dieselben vorübergehend zu drücken, sowie später der Krimkrieg (1853—56), als er sich unvermuthet in die Länge zog, wie auch die Paar Kriegsmonate des Jahres 1859. Aber mit rapider Geschwindigkeit fallen die Preise mit Beginn des amerikanischen Krieges (1861—65), nach dessen Beendigung der preußisch-österreichische Krieg den Druck auf die Preise fortsetzt, während gleichzeitig mit Anfang der sechziger Jahre die Anilinfarben ihre Herrschaft über die Mode befestigten und erweiterten. Mit dem Jahre 1867 gewinnt die gesammte Industrie wieder Vertrauen, die Einführung des Krappextractes vermehrt den Krappconsum und zum letztenmal lacht den Krappbauern das Glück, als im Herbst 1868 die neuerstandenen Druckereien und Färbereien Nordamerikas ihren Bedarf an Krapp und Garancine durch riesige Kaufordres deckten. Daß der deutsch-französische Krieg auf der gesammten Industrie schwer lastete, ist begreiflich, aber dem großen finanziellen und industriellen Krach war es vorbehalten, die Krapppreise auf die bedenkliche Tiefe herunterzudrücken, von der sie sich so bald nicht wieder erholen werden. Denn um gerecht zu sein, muß constatirt werden, daß ein großer Theil dieser Baisse auf Rechnung des künstlichen Alizarins zu schreiben ist. Bedenkt man, daß Deutschland

im J. 1872	900 000k	10 proc.	Alizarin	[1]
„ 1873	1 100 000k	„	„	[2]
„ 1874	2 400 000k	„	„	[1]

producirt hat, so erhält man einen deutlichen Begriff von der Macht dieser Concurrenz des Krapps, wie von der überraschenden Entwickelung dieser neuen Industrie.

---

[1] Bulletin de Rouen, 1875 S. 81.
[2] Amtlicher Katalog der Ausstellung des deutschen Reiches zu Wien 1873 (S. 109).

Preis in Franken pro 100k Krapp rosé von 1813 bis 1840.

Jahrgang.	Preis	Jahrgang.	Preis.	Jahrgang.	Preis.
1813/14	66	1823/24	53	1833/34	75
1814/15	78	1824/25	57	1834/35	63
1815/16	80	1825/26	71	1835/36	66
1816/17	81	1826/27	52	1836/37	62
1817/18	109	1827/28	55	1837/38	48
1818/19	135	1828/29	64	1838/39	73
1819/20	98	1829/30	97	1839/40	77
1820/21	90	1830/31	95	1840	71
1821/22	51	1831/32	70		
1822/23	60	1832/33	88		

Preis in Franken pro 100k Krapp rosé von 1840 bis 1874.

Jahrgang.	Preis.	Jahrgang.	Preis.	Jahrgang.	Preis.
1840/41	68	1852/53	81	1864/65	58,54
1841/42	70	1853/54	79	1865/66	56,11
1842/43	82	1854/55	64	1866/67	52,72
1843/44	119	1855/56	72	1867/68	67,84
1844/45	107	1856/57	93	1868/69	107,20
1845/46	77	1857/58	93	1869/70	85,50
1846/47	71	1858/59	76	1870/71	68,22
1847/48	61	1859/60	84	1871/72	68,29
1848/49	54	1860/61	82,52	1872/73	69,38
1849/50	80	1861/62	69,50	1873/74	45,60
1850/51	86	1862/63	63,07		
1851/52	75	1863/64	60,05		

Die Preise dieser Tabelle verstehen sich für die Wurzeln auf freiem Felde; für Verladen, Verpacken u. s. w. sind die Spesen im Betrag von 3,25 Fr. pro 100k hinzuzurechnen.

Preis in Franken pro 100k Krapp palüd von 1860 bis 1874.

Jahrgang.	Preis.	Jahrgang.	Preis.	Jahrgang.	Preis.
1860/61	93,34	1865/66	62,14	1870/71	74,25
1861/62	78,54	1866/67	60,42	1871/72	79,01
1862/63	69,75	1867/68	75,26	1872/73	81,51
1863/64	66,42	1868/69	112,31	1873/74	59,13
1864/65	65,28	1869/70	96,94		

Die Preise verstehen sich wie bei der vorhergehenden Tabelle.

Kl.

Ueber die Zusammensetzung der Drainwässer; von Professor August Völcker.

Die bisherigen Untersuchungen, welche Way und andere Chemiker über die Drainwässer angestellt haben, haben wichtige Aufschlüsse über die durch Drainwasser dem Culturboden entführten Nährstoffe ergeben. Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften des Bodens, aus welchem das Drainwasser stammt, haben, wie zu erwarten steht, einen directen Einfluß auf die Zusammensetzung des Wassers, welches durch diesen Boden hindurchfließt. Ebenso sind die Drainwasseranalysen von Interesse in Bezug auf den Einfluß, welchen die Wasserzuflüsse für die Eigenschaften und Brauchbarkeit des Wassers zum Trinken oder anderen häuslichen Zwecken besitzen. Man nimmt in der Regel an, daß die Drainwässer aus stark gedüngten, oder in hohem Culturzustande befindlichen Feldern sehr stark mit organischen Stoffen und Mineralsalzen verunreinigt sind, und daß sie entweder direct gesundheitsschädlich, oder mindestens von einer Qualität sind, welche ihre Anwendung zum Trinken nicht räthlich erscheinen läßt. Zur weiteren Prüfung dieser Fragen hat der Verfasser seit längerer Zeit eine große Anzahl von Drainwässern untersucht, hauptsächlich aber in Hinblick auf deren Brauchbarkeit für den Hausgebrauch.

Der Verfasser hat u. a. 70 Proben von Drainwässern untersucht, welche ihm von Lawes und Gilbert in Rothamsted zugestellt wurden und den dortigen Versuchsfeldern entstammten, welche letztere 25 Jahre lang ununterbrochen Weizen getragen hatten. Da die Düngung dieser Felder seit 25 Jahren genau controlirt worden war, so war die Untersuchung dieser Proben von besonderem Interesse.

Die sämmtlichen Untersuchungen zerfallen in 5 Hauptabschnitte, deren jeder die Analysen der Wasserproben behandelt, welche zu gleicher Zeit dem Felde, resp. den Drains des Versuchsfeldes entnommen waren. Es fanden solche Probenahmen aber, wie bemerkt, in der Zeit von 1866 bis Ende 1869 zu 5 verschiedenen Zeitpunkten statt. Die Schlußfolgerungen, welche Verf. am Ende seiner Arbeit zusammenstellt und welche die bei jeder einzelnen der 5 Versuchsreihen gewonnenen Beobachtungen in einem Gesammtüberblick nochmals kurz zusammenfassen und die hervorragendsten und besonders die praktisch wichtigen Punkte wiedergeben, lauten:

1) Die im Regenwasser während des ganzen Jahres enthaltenen Ammoniak- und Salpetersäuremengen sind zu geringfügig, als daß sie einen irgend ausreichenden Ersatz für die stickstoffhaltigen Nährstoffe bieten könnten, welche das üppige und lohnende Wachsthum des Weizens und anderer Getreidefrüchte erfordert.

2) Wenn schon in dem Regenwasser die Ammoniakmenge klein ist, so ist sie noch viel geringer in den 70 vom Verf. untersuchten Proben von Drainwasser. Praktisch gesprochen, enthielten die Drainwässer nur schwache Spuren von Ammoniak.

3) Dagegen enthielten alle Drainwässer viel mehr Salpetersäure, als das Regenwasser zu irgend welcher Jahreszeit enthält.

4) Die Analysen der Drainwässer von verschiedenen Theilen desselben Feldes, welche bezüglich ihrer Düngung verschieden behandelt worden waren, liefern schlagende Beweise für die Fähigkeit des Bodens, die Zusammensetzung der angewendeten Düngung zu verändern und eine Pflanzennahrung daraus zu bereiten, welche weder so löslich ist, um die Pflanzen zu schädigen, noch so unlöslich, um unwirksam zu bleiben.

5) Obgleich in den Drainwässern noch bestimmbare Mengen Phosphorsäure und Kali gefunden wurden, so erleidet doch, vom Gesichtspunkte der Praxis aus, das Land durch die Drainage keinen bestimmbaren Verlust an diesen werthvollen mineralischen Pflanzennährstoffen.

6) Während Phosphorsäure und Kali, die werthvollsten Bestandtheile des Bodens wie des Düngers, fast gänzlich vom Boden zurückgehalten werden, gehen Kalk, Magnesia, Schwefelsäure, Chlor und lösliche Kieselsäure, d. h. also die minder wichtigeren, weil häufigeren und verbreiteteren, Mineralstoffe in beträchtlichen Mengen in die Drainwässer über.

7) Die Gesammtmenge von Nährsubstanz, welche dem Lande durch das Drainwässer entzogen wird, ist größer auf starkgedüngten, als auf weniger gedüngten Feldern.

8) Der Verlust an Nährsubstanz durch das Drainwasser ist größer während der der Herbst- und Wintermonate, als während der Zeit des lebhaften Pflanzenwachsthums.

9) Stickstoffhaltige organische Stoffe, welche dem Lande im Stalldünger zugeführt worden, erleiden Zersetzung und werden allmälig aufgelöst, zunächst in Ammoniakverbindungen, welche vom Boden eine gewisse Zeit zurückgehalten werden und schließlich in salpetersaure Verbindungen übergehen. Der Stalldünger bietet somit eine beständiger und allmäliger fließende Quelle der Stickstoffnahrung, als der Natronsalpeter, welcher, sofern er nicht von der Frucht verbraucht wird, zu welcher er in Anwendung kam, in ausgedehntem Maße durch die Drainirung verloren geht.

10) Obwohl alle Böden die Fähigkeit besitzen, Ammoniaksalze zu zerlegen und das Ammoniak derselben zu absorbiren und für einige Zeit zurückzuhalten, so wird durch das absorbirte Ammoniak in porösen Böden sehr schnell oxydirt; bei nassem Wetter geht daher ein beträchtlicher Theil des in Form von Ammoniaksalzen dem Boden zugeführten Stickstoffes in Form von salpetersauren Verbindungen in das Drainwasser über und geht so verloren.

11) Jede gesteigerte Anwendung von Stickstoff in Form von Ammoniaksalzen hat einen gesteigerten Verlust von Stickstoff in Form von Salpetersäure durch die Drainwässer im Gefolge.

12) Natronsalpeter wird sehr rasch durch den Regen aus dem Boden weggeführt, da dieser weder für die Salpetersäure, noch für das Natron eine irgend erhebliche Absorptionskraft besitzt. Dieser Verlust an Natronsalpeter kann bei starker Anwendung desselben, z. B als Kopfdüngung, sehr beträchtlich werden.

13) Das Drainwasser von den ungedüngten Theilen der Versuchsweizenfelder, ebenso wie das von den gedüngten Parcellen, enthielt bestimmbare Mengen von Stickstoff in Form von salpetersauren Salzen. Es findet somit in jedem Falle ein Stickstoffverlust durch die Drainage statt, gleichviel ob stickstoffhaltige Düngemittel, Ammoniaksalze, Natronsalpeter oder kein Dünger auf dem Boden zur Anwendung kam.

14) Die Fruchtbarkeit des Bodens wird schneller vermindert durch den Verlust an Stickstoff mittels der Drainage, als durch die auf gleiche Weise erfolgende Entnahme derjenigen Mineralstoffe, welche zur Pflanzenernährung dienen.

15) In dem Maße, als eine beträchtliche Menge des im Dünger zugeführten Stickstoffes durch Drainage verloren geht, muß eine noch viel stickstoffreichere Nahrung dem Boden gegeben werden, als auf Grund theoretischer Erwägungen zur Production eines gegebenen höheren Ernteertrages nöthig sein würde.

16) Salpetersaure Verbindungen finden sich unabänderlich zu allen Zeiten des Jahres in der Bodenflüssigkeit, während hingegen Ammoniaksalze niemals in irgend bestimmbarer Menge daselbst vorhanden sind. Es kann also hieraus geschlossen werden, daß unsere Feldfrüchte hauptsächlich, wenn nicht ausschließlich, aus salpetersauren Verbindungen ihre stickstoffhaltigen organischen Substanzen aufbauen.

17) Es ergibt sich aus den vorstehenden Sätzen, daß thierischer Dünger frisch aus den Ställen oder Hürden, wie dies durch praktische Erfahrung erprobt ist, am besten im Herbst oder im Winter seine Verwendung findet; der Dünger hat dann Zeit zu verrotten, und werden die stickstoffhaltigen Bestandtheile desselben nach und nach in salpetersaure Verbindungen umgewandelt werden, von welchen letzteren alsdann im Frühjahr, wenn das Pflanzenwachsthum einen frischen Trieb macht, eine genügende Menge bereit ist.

18) Ammoniaksalze und andere ammoniakalische Dünger sollten in der Regel nicht im Herbst aufs Land gebracht werden; doch können sie zeitiger im Frühjahr als der Natronsalpeter aufgebracht werden, mit geringerem Risico des Auswaschens und der Wegführung durch das Drainwasser. Wahrscheinlich dürfte im Allgemeinen Ende Februar oder Anfang März die beste Zeit zur Anwendung von Ammoniakdüngemitteln sein.

19) Natronsalpeter sollte im späteren Frühjahr angewendet werden, und im Allgemeinen dürfte Mitte oder Ende März als die beste Zeit erscheinen, zu welcher in Durchschnittsjahren der Natronsalpeter als Kopfdüngung für Getreide angewendet werden sollte. (Journal of the Royal Agricultural Society of England, 1874 p. 132 durch Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie, 1875 Bd. 1 S. 226.)

Die Ausdehnung des erstarrenden Gusseisens; von Prof. A. Ledebur in Freiberg.

Im Septemberheft des Engineer 1874 (S. 197) findet sich eine Abhandlung von R. Mallet,* in welcher derselbe den Nachweis zu liefern sucht, daß die dem Gußeisen seither zugeschriebene Eigenschaft, sich beim Erstarren auszudehnen, auf einer falschen Annahme beruhe.

Verfasser hält die Ausführungen Mallet's für durchaus irrig. Die Ausdehnung des Gußeisens läßt sich durch einen eben so einfachen als lehrreichen (von Schott zuerst angestellten) Versuch klar vor Augen legen. Man formt ein gewöhnliches Laufrad in einer gußeisernen Schale in gleicher Weise ein, wie alle Laufräder mit gehärteter Lauffläche geformt werden. Die Schale aber besteht nicht, wie gewöhnlich, aus einem Ganzen, sondern aus zwei gleichen halbkreisförmigen Hälften, welche durch eine Feder so stark zusammengedrückt werden, daß sie nur durch mäßige Gewalt aus einander geschoben werden können. Gießt man nun flüssiges Gußeisen in die Gußform, so bleiben, so lange das Gußeisen vollständig flüssig ist, die Hälften geschlossen; in dem

* Ueber Verwendbarkeit des Eisens zur Gießerei. Gewöhnlich werden die mit Roheisen erzielten scharfen Abgüsse der Eigenschaft desselben zugeschrieben, sich beim Erstarren auszudehnen. Nach Mallet ist dieses nicht der Fall, sondern die scharfen Abgüsse sind Folge von gewissen mechanischen, chemischen und Molecularverhältnissen, sowohl bezüglich des zum Gusse verwendeten Metalles, wie der Beschaffenheit der Form und des Verhältnisses beider zu einander.

Momente aber, wo die Erstarrung beginnt, theilen sie sich aus einander und ein Spalt von oft mehreren Millimeter Stärke (selbstverständlich bei entsprechend großem Durchmesser des Rades) wird sichtbar, durch welchen das hellroth glühende Eisen hindurchscheint. Nun beginnt die Schwindung. Mehr und mehr schließt sich der Spalt, und wenn das Rad völlig erkaltet ist, so sind seine Abmessungen, dem Schwindungsgesetze entsprechend, kleiner als die der Schale, in welcher es gegossen wurde.

Die von Mallet für seine Behauptung angeführten Thatsachen beweisen durchaus nicht das, was sie beweisen sollten. Wenn kaltes Gußeisen specifisch schwerer ist als flüssiges, wie Mallet durch Ermittelung der specifischen Gewichte beider zu beweisen sucht, so folgt daraus doch nicht, daß das Eisen sich nicht im Augenblicke des Erstarrens ausdehne. Die spätere Zusammenziehung bis zur vollständigen Abkühlung ist eben noch bedeutender als die Ausdehnung, und die Differenz zwischen der totalen Zusammenziehung von den Abmessungen des Gußstückes im Erstarrungsmomente an gerechnet und der vorausgegangenen Ausdehnung nennt der Hüttenmann Schwindung.

Wasser dehnt sich im Erstarrungsmomente so bedeutend, daß starke Gefäße dadurch zersprengt werden; wäre man im Stande, das Wasser ebenso wie das Gußeisen 1200° unter seinen Erstarrungspunkt abzukühlen, so ist es sehr wahrscheinlich, daß das specifische Gewicht des Eisens von —1200° Temperatur erheblich geringer wäre als das des Wassers.

Wenn aber festes Gußeisen auf flüssigem schwimmt, so ist aus naheliegenden Gründen der Temperaturunterschied beider bei Weitem nicht mehr so hoch als bei dem von Mallet gewogenen Eisen, und das specifische Gewicht des schwimmenden Gußeisens hat sich schon erheblich verringert.

In wiefern ein von Mallet angestellter Versuch mit zwei gußeisernen Bomben, deren Dimensionen während der Abkühlung mehrfach gemessen wurden, die Richtigkeit seiner Annahme beweisen soll, ist dem Verf. nicht ganz verständlich geworden. Dieser Versuch kann nur über die Art der Zusammenziehung, nicht der vorausgegangen Ausdehnung Rechenschaft geben. Es handelt sich doch lediglich um die Thatsache, daß das erstarrende Gußeisen specifisch leichter ist als das flüssige. Bei voluminösen Abgüssen mit verlorenem Kopfe bemerkt man im Augenblicke des Erstarrens ein Zurückquellen des im Inneren noch halbflüssigen Gußeisens aus dem verlorenen Kopfe, falls dieser nicht seiner Bestimmung zuwider vorzeitig erkaltet ist, und falls die bei dem Erstarren solcher Gußstücke entstehenden Höhlungen durch sorgfältiges Nachgießen flüssigen Eisens durch den Kopf vermieden worden sind; auch bei dem Anfüllen der Bombe mit Gußeisen hätte diese Erscheinnng bemerkbar sein können.

Daß dagegen diese — wie es scheint unbestreitbare — Eigenschaft des Gußeisens, welche dasselbe mit dem Wasser wie mit vielen Metallen gemein hat, gerade der Grund sei, weshalb das Gußeisen die Gußformen so genau ausfüllt und scharfe Abdrücke liefert, wie man in vielen Lehrbüchern angegeben findet, will auch dem Verf. nicht wahrscheinlich vorkommen und hierin stimmt er mit Mallet überein. Die Ausdehnung tritt erst in dem Augenblicke ein, wo das Gußeisen fest wird; an ein scharfes Ausfüllen der Gußformen kann aber in dieser Periode nicht mehr gedacht werden, sondern dieselben müssen bereits ausgefüllt sein, wenn das Gußeisen erstarrt.

Es erscheint dem Verf. nicht unwahrscheinlich, daß die Ausdehnung der Körper im Erstarrungsmomente ebenso mit der Krystallisation wie mit dem Freiwerden der Schmelzungswärme im Zusammenhange steht. (Nach der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1875 S. 176.)

Ueber den Einfluss der Probenahme der Düngemittel auf die Resultate der Analyse derselben; von J. A. Barral und R. Duval.

Es ist von Interesse, zu untersuchen, innerhalb welcher Grenzen die Zusammensetzung des Guano von ein und derselben Ladung schwanken kann, je nach der Art und Weise der Probenahme. Die Düngercommission der Gesellschaft der Landwirthe in Frankreich hat sich mit der Lösung dieser Frage beschäftigt. Von einer Lieferung von 40 000k Peruguano, bezogen von Dreyfuß in Nantes und in St. Nazaire, wurden 16 verschiedene Proben in versiegelten Gläschen durch Duval an Barral übersendet. Dieselben trugen die Buchstaben A, E, G und M und waren ferner in derselben Weise bezeichnet, wie in nachstehender Uebersicht angeben, welche die Resultate reproducirt, welche Barral bei Untersuchung dieser Proben erhielt.

	Probe von Dreyfuß.	Grober Antheil.	Mittelfeiner Antheil.	Feiner Antheil.	Probe von Dreyfuß.	Grober Antheil.	Mittelfeiner Antheil.	Feiner Antheil.
	Guano A.				Guano E.			
Wasser	27,53	29,50	28,20	28,56	33,85	32,24	31,28	30,40
Org. Substanz und Ammoniaksalze .	35,71	41,02	36,86	35,42	27,19	36,44	33,36	31,76
Phosphorsäure . .	15,68	11,18	14,52	14,65	15,81	12,21	14,14	15,55
Kalk, Kali und andere lösliche Mineralstoffe . .	19,16	15,42	18,08	19,43	21,05	16,35	18,76	19,91
Unlösliche Mineralstoffe	1,92	2,88	2,34	1,94	2,10	2,76	2,46	2,38
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Gesammtstickstoff:	9,45	13,23	10,88	10,45	9,14	11,80	9,50	9,32%
	Guano G.				Guano M.			
Wasser	36,40	32,58	34,75	31,84	32,04	30,46	30,16	29,84
Org. Substanz und Ammoniaksalze .	28,20	36,34	32,21	32,66	39,74	39,64	38,64	38,36
Phosphorsäure . .	14,52	12,22	13,24	14,27	11,86	12,61	12,72	13,37
Kalk, Kali und andere lösliche Mineralstoffe . .	19,00	16,82	17,48	18,95	14,44	14,49	16,42	15,75
Unlösliche Mineralstoffe	2,08	2,04	2,32	2,28	1,92	2,80	2,16	2,68
	100,00 ?	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00 ?	100,00
Gesammtstickstoff:	9,32	10,88	9,92	9,50	11,56	11,04	11,38	11,22%

Aus diesen analytischen Resultaten ergibt sich die folgende, unter I bis IV verzeichnete, mittlere Zusammensetzung für die vier Guanosorten, während unter V das Mittel aus sämmtlichen 16 oben aufgeführten Proben wiedergegeben ist. Unter VI

bis IX endlich sind die Durchschnittswerthe für die sämmtlichen Analysen der ursprünglichen Proben, sowie der groben, mittleren und feineren Theile gegeben.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	Guano A	Guano E	Guano G	Guano M	Gesammtmittel.	Probe v. Dreyfuß. Mittel.	Grober Antheil. Mittel.	Mittlerer Antheil. Mittel.	Feiner Antheil. Mittel.
Wasser	28,44	31,94	33,89	30,62	31,22	32,45	31,19	31,10	30,16
Org. Subst. u. Ammoniaksalze	37,24	32,19	32,30	39,09	35,21	32,66	38,36	35,27	34,55
Phosphors. . .	14,06	14,43	13,56	12,64	13,67	14,47	12,06	13,66	14,46
Lösliche Mineralstoffe . . .	18,00	19,02	18,67	15,26	17,59	18,42	15,77	17,65	18,51
Unlösl. Mineralstoffe . . .	2,26	2,42	2,18	2,39	2,31	2,00	2,62	2,32	2,32
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Gesammtstickst.	11,00	9,94	9,90	11,30	10,54	9,87	11,74	10,42	10,12%

Es ergibt sich aus diesen Zahlen in Bezug auf die Bestimmung des Stickstoffes:

1) Die vorliegenden, von Dreyfuß gelieferten Proben sind unterhalb des Durchschnittsgehaltes aller anderen Proben geblieben.

2) Die groben Partien sind erheblich reichhaltiger als alle übrigen.

Im übrigen differirt das Mittel aus allen Proben nicht wesentlich von den Mittelwerthen, welche sich aus den Analysen des mittelfeinen Antheiles der vier Guanosorten ergeben.

Es zeigt sich, daß der nicht pulverförmige Antheil des Guano, d. h. die steinigen und klumpigen Partien reichhaltiger sind als die anderen, und daß die Mittelproben, welche aus der Gesammtmasse entnommen wurden, genau den Gehalt des Guano angeben und bis auf einige Hundertstel nahezu mit den Mittelzahlen übereinstimmen, welche sich aus den gesonderten Untersuchungen der feinen und der groben Theile ergeben.

Da sich nun überdies bei einer von Duval vorgenommenen Prüfung zeigte, daß der Gehalt an groben und an feineren Theilen sehr verschieden in verschiedenen Guano-Transporten ist (er fand den Gehalt an groben Theilen bei vier verschiedenen Ladungen schwankend zwischen 35 und 65 Proc.), so erhellt hieraus die Schwierigkeit, eine genaue Durchschnittsprobe zu nehmen, und die Nothwendigkeit einer sorgfältigen Mischung größerer Partien vor der Entnahme einer Probe zur Analyse. (Aus dem Journal de l'agriculture, 1874 Nr. 280, nach Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie, 1875 Bd. 1 S. 9.)

Miscellen.

Vierfach gekuppelte Tenderlocomotive mit Truckgestell.

Der Ingenieur Aliger suchte für sein System die Vorzüge zu erhalten, welche den modernen Gebirgslocomotiven von Meyer und Fairlie zukommen, ohne deren vielfache Nachtheile mit in den Kauf nehmen zu müssen. Besonders die Anwendung von vier Cylindern bei denselben macht nicht allein die Maschine in der Anschaffung und Erhaltung wesentlich theurer, sondern erweist sich auch, speciell in der Verbindung des beweglichen Cylinderpaares mit dem Kessel, als eine stete Quelle von Anständen.

Aus diesem Grunde haben daher auch diese neuartigen Locomotiven mit zwölf und mehr gekuppelten Rädern in den Staaten Europas, welche man als die Wiege des Eisenbahnbaues betrachten kann, so gut wie keine Verbreitung gefunden, während die schweren Achtkuppler, trotz ihres festen Radstandes, immer mehr auf Gebirgsstrecken zur Anwendung kommen. Es ist aber klar, daß die Construction eines Achtkupplers als Tenderlocomotive, sobald nur eine rationelle Anordnung beweglicher Achsen gefunden werden könnte, große Vortheile hätte, und darum verdient auch das neue System von C. Aliger einige Beachtung.

Derselbe lagert die beiden hinteren Achsen der Locomotive fest in dem Rahmen, an welchem auch, neben der Feuerkiste, die zwei Cylinder befestigt sind. Dieselben treiben direct die vorletzte Achse an mittels der in den Rädern angebrachten Kurbelzapfen, an welchen ferner in gewöhnlicher Weise die zu der Hinterachse führenden Kuppelstangen eingehängt sind. Weiters sind an einer Gegenkurbel die Excenter für die Außensteuerung angebracht. Um nun auf das vordere Achsenpaar, welches in einem Truckgestelle gelagert ist, die Bewegung zu übertragen, sind an die Zapfen der Treibräder, in Verlängerung der zur Hinterachse führenden Kuppelstangen, zwei Schubstangen von beträchtlicher Länge angelenkt, welche eine unterhalb der Rauchkammer in dem festen Rahmen lagernde Blindachse antreiben. Von dieser, welche in der Mitte ausgekröpft ist, geht mittels einer in Kugelzapfen gelagerten Stange die Bewegung auf die Mitte der vordersten, gleichfalls abgekröpften Achse des Truckgestelles über, welche endlich durch außen an den Rädern angebrachte Kuppelstangen die hintere Achse des Truckgestelles antreibt. Dieselbe ist gleichfalls in der Mitte abgekröpft und durch eine in Kugelzapfen lagernde Kuppelstange mit der festgelagerten Treibachse verbunden.

Im Ganzen hat diese Maschine unter fünf Achsen (mit Einschluß der Blindachse) vier, welche zwischen den Lagern (allerdings nur einfach) abgekröpft sind, ferner 18 rotirende Stangenköpfe (gegen 10 bei gewöhnlichen Achtkupplern), von denen vier um Kugelzapfen laufen; es ist somit kaum anzunehmen, daß dieses in Frankreich, Belgien und Deutschland &c. patentirte System auch jemals wirklich ausgeführt wird. Aber die erzielte Beweglichkeit, die gute Vertheilung des Gewichtes und Ausbalancirung der rotirenden Massen verdienen alle Anerkennung, und es wäre wohl möglich, daß wir manchen Bestandtheilen dieser Anordnung bei späteren zur Ausführung gelangenden Systemen wieder begegnen. (Vergl. Revue industrielle, Juni 1875 S. 233) G.

Regulator von Friedr. v. Hefner-Alteneck.

Eine interessante Verbesserung der Schwungkugel-Regulatoren wurde von Friedr. v. Hefner-Alteneck im Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Berlin vorgeschlagen und in dem Sitzungsprotokoll vom 3. Mai 1875 dieses Vereins publicirt. Der Vortragende constatirte, daß die beiden Hauptübelstände der gebräuchlichen Regulatoren, die störenden Reibungswiderstände des Stellzeuges und das Beharrungsvermögen der schwingenden Massen, welche beide die Empfindlichkeit im höchsten Grade beeinträchtigen, durch seine ebenso einfache als sinnreiche Vorrichtung behoben werden können. Dieselbe besteht darin, daß die Nuth der Regulatorhülse, in welche der Hebel

des Stellzeuges mit einem runden Stift eingreift, soweit ausgedreht wird, daß der letztere ein mäßiges Spiel hat. In dieser Nuth werden aber eine oder mehrere Verengerungen dadurch gebildet, daß oben und unten kleine Daumenstücke aus hartem Stahl eingesetzt werden, welche an den seitlich aus dem Hebel des Stellzeuges vorstehenden Stift bei jeder Umdrehung einmal anschlagen. Dadurch geben die Kugeln stets einen Theil der angesammelten Kraft durch den Stoß wieder ab, und wird so das aus der Trägheit der schwingenden Massen hervorgehende Schleudern der Kugeln behoben, welches sonst bei längerer Bewegung der Kugeln in einer Richtung (auf- oder abwärts) leicht entsteht. Außerdem aber können sich die Kugeln während des Theiles der Umdrehung, bei welchem die Hülse frei über dem Hebel des Stellzeuges spielt, genau auf die momentan herrschende Geschwindigkeit einstellen und sind dann im Stande, durch den Einfluß der angesammelten Kraft den Hebel auf die entsprechende Stellung emporzuheben (resp. herabzudrücken), sobald die Daumen der Hülse an denselben anschlagen. Dadurch findet, wie auch an einem vom Erfinder gezeigten Modelle ersichtlich war, eine wesentliche Erhöhung der Empfindlichkeit statt. R.

Bessemer-Gebläsemaschine.

Die Gebläsemaschine für die neue Bessemeranlage der Adalberts-Eisenhütte in Kladno (bei Prag) ist eine horizontale Zwillingsmaschine. Die Windcylinder von je 950mm Durchmesser liegen hinter den Dampfcylindern. Letztere haben 790mm Durchmesser. Der Hub beträgt 1600mm, die Tourenzahl 40 pro Minute. Die Maschine ist für $1^{3}/_{4}$at Windpressung construirt und arbeitet mit Dampf von 8at Ueberdruck Kesselspannung. Sie übt bei $^{1}/_{10}$ Füllung 400e aus, und beträgt das Totalgewicht etwa 75000k.

Die Expansion ist eine variable, und die Steuerung erfolgt mittels einer Coulisse besonderer Construction. Die Saug- und Druckklappen sind derart angeordnet, daß man jede derselben nur durch Lösung zweier Schrauben sofort auswechseln kann. Es sind bei jedem Cylinder 36 Saugklappen im Deckel und 15 Druckklappen im Umfang, jede der Klappen (respective Ventile) hat 75mm Durchmesser und 10mm Hub. Die Windcylinder haben Wasserkühlung. Die Maschine ist von der Fabrik Bolzano, Tedesco und Comp. in Schlan erbaut.

Die Kessel, welche den Dampf zu dieser Maschine liefern, sind Dreirohrkessel (beschrieben 1874 **213** 374) — ein System, welches selbst hohe Dampfspannung sehr gut gestattet. C.

Geglühtes Spiegeleisen statt Ferromangan beim Bessemern; von Raymond.

Es wird empfohlen, manganreiches Spiegeleisen nach Art der Glühstahlbereitung in eisernen Kästen anhaltend zu glühen, um den Kohlenstoffgehalt zu vermindern, dann das kohlenstoffarme Product wie Ferromangan beim Bessemern auf weichen oder phosphorhaltigen Stahl zu benützen. Den Einfluß eines Glühens auf das Roheisen ergeben nachstehende Analysen.

	a.	b.	c	d.	e.	f.
	Ungegl.	Gegl.	Ungegl.	Gegl.	Ungegl.	Gegl.
Kohlenstoff	3,016	0,499	3,430	0,100	3,48	0,100
Mangan	11,636	10,698	0,529	0,525	0,585	0,575
Silicium	—	—	0,445	0,449	0,585	0,614
Schwefel	—	—	0,059	0,083	0,105	0,162
Phosphor	0,079	0,055	0,315	0,315	0,280	0,295.

a und b Spiegeleisen, c und d, e und f gewöhnliches Roheisen. (Nach dem Engineering and Mining Journal, 1875 Nr. 20 durch Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1875 S. 230.)

Neue Constructionsdaten für die Schiffsdampfkessel der österreichischen Kriegsmarine; von Ingenieur J. Fassel.

In entsprechender Würdigung der in den letzten zwei Decennien über die Dauer der Schiffsdampfkessel gemachten Erfahrungen, welche sich an die seither mit den besten Erfolgen eingeführten höheren Dampfspannungen, sowie an die Verwendung der überhitzten und gemischten Dämpfe und der Oberflächen Condensation knüpften, haben gelegentlich der Einsetzung des metrischen Maßes in die Bauspecificationen der für S. M. Kriegsmarine zu erzeugenden Schiffsdampfkessel auch Erhöhungen der bisher allgemein üblichen Kesselwanddicken und Verstärkungen der Kesselverankerungen für alle in Bau zu gebenden Kessel stattgefunden. Hand in Hand gehend mit diesen neuen Normen für die in S. M. Kriegsmarine derzeit gebräuchliche Kesseldampfspannung (2^{at} Ueberdruck) wurden auch für die Festigkeit des zum Kesselbaue zu verwendenden Materiales bestimmte Grenzen aufgestellt, und seien im Nachfolgenden die ein allgemeines Interesse verdienenden, nunmehr giltigen diesbezüglichen Vorschriften auszugsweise angeführt.

Verankerungen. Principiell dürfen nur runde Verankerungen ausgeführt werden, und blos in dem Falle, wenn wegen gebotener Raumersparniß die Anwendung runder verticaler Verankerungen zwischen den Siederöhren nicht zuläßig erscheinen sollte, können dieselben, soweit sie innerhalb der Siederöhrenreihen liegen, flach hergestellt werden; ihre Minimaldicke ist aber im letzteren Falle auf 16^{mm} festgesetzt. Im neuen Zustande und bei normalem Dampfdruck dürfen die runden Verankerungen mit nicht mehr als 4^{k} pro 1^{qmm}, die flachen mit 3^{k} pro 1^{qmm} beansprucht werden.

Die Vertheilung der Verankerungen hat mit Rücksicht auf die möglichst leichte Durchführung der Reinigung des Kesselinneren und selbstverständlich mit Inbetrachtziehung der anzubringenden Kesselarmatur zu geschehen.

Diesem nach ergeben sich folgende Ankerstärken.

	Für runde Anker	Für flache Anker (unter Annahme von 16^{mm} Dicke)
bei 40^{cm} Abstand	32^{mm} Durchmesser	66^{mm} Breite
„ 45 „	36 „	85 „
„ 50 „	40 „	104 „
„ 55 „	44 „	126 „
„ 60 „	48 „	150 „

Da gutes Schmiedeisen eine absolute Bruchfestigkeit von 40^{k} pro 1^{qmm} besitzt und die Elasticitätsgrenze desselben bei 15^{k} pro 1^{qmm} Inanspruchnahme liegt, so repräsentirt die nach dem Vorgesagten für runde Anker gewählte Inanspruchnahme (bei neuen Ankern und beim normalen Druck) eine zehnfache Sicherheit gegen Bruch und eine 3,75fache Sicherheit gegen die Ausdehnung bis zur Elasticitätsgrenze, und kann weiters jenes Stadium der Ankerabnützung noch als unterste betriebszuläßige Grenze für den normalen Kesseldruck bezeichnet werden, in welchem die Abnützung der Anker eine derartige wurde, daß die verbliebene Stärke nur mehr eine doppelte Sicherheit gegen die Ausdehnung bis zur Elasticitätsgrenze bietet, was stets einer noch 5,33fachen Sicherheit gegen Bruch (Abreißen) gleichkommt.

Unter letzterer Annahme wären also noch folgende Minimaldicken der runden Anker zuläßig, bevor selbe als „für den Betrieb nicht mehr mit genügender Sicherheit geeignet" bezeichnet werden müssen, und zwar:

bei 40^{cm} Abstand	23^{mm} Durchmesser,
„ 45 „	26 „
„ 50 „	29 „
„ 55 „	31 „
„ 60 „	34 „

Bei geringeren Ankerstärken als diese könnten die betreffenden Kessel (und zwar ganz abgesehen vom Zustande der Bleche, Winkel ꝛc.) nicht mehr die gesetzliche Wasserdruckprobe (doppelten Druck) aushalten, ohne daß der Eintritt von verbleibenden Dehnungen der Verankerungen zu befürchten wäre, und müßten demnach in solchem Falle die abgenützten Anker durch stärkere ersetzt oder aber die Betriebsdampfspannung für die weitere Ausnützung der Kessel entsprechend vermindert werden.

Die flachen Verankerungen werden, nachdem sie nach Obigem ohnehin schon im neuen Zustande mit Rücksicht auf ihre für die Abnützung ungünstigere Form reichlicher bedacht und geringer als die runden beansprucht sind, ebenso wie die Bleche, ziemlich gleichzeitig mit den runden Ankern ausgenützt erscheinen.

Für Stehbolzen wäre analog die Inanspruchnahme im neuen Zustande mit 4^k pro 1^{qmm} (jedoch nach Abschlagung der Gewindetiefen) anzunehmen.

Qualität des Materiales. Für die Feuerungen dürfen nur vorzügliche, weiche inländische Bleche in Anwendung kommen; für die übrigen Kesseltheile ist die Verwendung härterer Bleche in- oder ausländischer Provenienz gestattet; doch müssen dieselben von bester Qualität und fehlerfrei sein. Dasselbe gilt auch für das zu den Verankerungen verwendete Eisen, für die Winkel- und T-Eisen.

Dem einen Kesselbau überwachenden technischen Organe S. M. Kriegsmarine ist es zur besonderen Pflicht gemacht, sich die vollste Ueberzeugung von der entsprechenden Qualität des zur Verwendung kommenden Materiales zu verschaffen und hat dies überhaupt zu geschehen: Durch eine eingehende Besichtigung sämmtlicher zum Kesselbaue nothwendigen Materialsorten; ferner durch eine genaue fortgesetzte Ueberwachung des eigentlichen Baues, bei welcher am besten die Qualität des Materiales während der Verarbeitung desselben constatirt werden kann, endlich durch Vornahme von Proben, welche der Verwendung der einzelnen Materialsorten entsprechen, wo dies thunlich ist.

Die mit den Blechen vorzunehmenden Proben müssen eine absolute Festigkeit von 33^k pro 1^{qmm} längs der Faser und von $28^k,3$ pro 1^{qmm} quer zur Faser nachweisen.

Im warmen Zustande müssen sich alle Bleche längs der Faser auf 125^0, quer zur Faser auf 100^0 abbiegen lassen, ohne Risse zu bekommen. Im kalten Zustande müssen sich die 13^{mm} Bleche 35^0 längs und 15^0 quer zur Faser, die 11^{mm} Bleche 50^0 längs und 20^0 quer zur Faser anstandslos abbiegen lassen. (Im Auszug aus den Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens, Pola 1875, S. 18.)

Neuer Fahrlochverschluß für Dampfkessel.

Die durch ihre gepreßten Kesselböden bekannte Firma Schulz, Knaudt und Comp. in Essen macht jetzt schmiedeiserne Mannlochaufsätze und gepreßte Mannlochdeckel und Bügel, die sich durch gefälliges Aussehen und erhöhte Festigkeit bei geringem Gewichte auszeichnen. Die Verschlüsse werden für flache Kesselwände als auch für die Mantelflächen geliefert, im letzteren Falle für verschiedene Durchmesser und zwar von 1250^{mm} Kesseldurchmesser an aufwärts. Zu bedauern ist nun, daß diese Verschlüsse nicht auch für geringere Diameter ausgeführt werden, um dadurch die in neuerer Zeit sich stets mehr und mehr geltend machende Tendenz, hohe Kesselspannungen anzuwenden, welche auf kleine Kesseldurchmesser führt, zu unterstützen.

Ein solcher Aufsatz sammt Deckel und ein Paar Bügel wiegt 52^k und kostet 42 Mark. L.

Haar-Treibriemen von C. H. Benecke in Hamburg.

Ueber die in jüngster Zeit in den Handel gekommenen Haar-Treibriemen sind nachstehende (freilich einander widersprechende) Urtheile zu verzeichnen.

Die Braunschweiger Maschinenbau-Anstalt (vorm. Fr. Seele und Comp.) in Braunschweig hat vergleichende Zerreißversuche mit Leder- und Haar-Treibriemen ausgeführt, deren Resultate in folgender Tabelle eingetragen sind.

Leder-Treibriemen	Ausdehnung	bei Belastung	Zerreißgewicht
Nr. 1 von 52^{mm} Breite	13^{mm}	455^k	455^k
Nr. 2 „ 78	23	535	575
Nr. 3 „ 98	23	725	835
Haar-Treibriemen			
Nr. 1 von 52^{mm} Breite	29	775	855
Nr. 2 „ 78	39	1085	1120
Nr. 3 „ 98	29	1305	1320

In der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1875 S. 164 und 391, theilt Haack, Besitzer der amerikanischen Gummifabrik in Mannheim, mit, daß er durch 4 Monate zwei Haar-Treibriemen von 75mm im Gebrauche hat, welche die Kraft von einer Riemenscheibe von 700mm Durchmesser mit 180 Touren pro Minute auf eine kleinere Scheibe von 100mm Durchmesser übertragen. Die beiden Haarriemen sind bis jetzt noch nicht kürzer gemacht worden, arbeiten viel ruhiger als Lederriemen, und zeigt sich, trotzdem die Riemen in einem Arbeitssaale mit vielem Staub und Feuchtigkeit laufen, beinahe keine Abnützung an denselben.

Lederriemen von den nämlichen Abmessungen auf denselben Riemenscheiben mußten dagegen häufig kürzer gemacht werden und waren während derselben Zeit zum Theil schon abgenützt. Haack empfiehlt daher die Benecke'schen Riemen allen Industriellen.

Im hessischen Gewerbeblatt, 1875 S. 189 theilen L. Stark und Comp. in Mainz mit, daß sie, veranlaßt durch die veröffentlichten Versuche über die Festigkeit von Haar- und Leder-Treibriemen, ersteres Fabrikat näher untersucht und beinahe gerade das Gegentheil von den Vortheilen gefunden hätten, welche den Haarriemen nachgerühmt werden.

1. Bei Zerreißungsversuchen, welche sie mit drei Stück Benecke'schen 52mm breiten, 5mm,5 dicken Haarriemen und mit drei Stück ihrer 50mm breiten und 5mm,5 dicken Lederriemen anstellten, fanden sie folgende Resultate.

Lederriemen.

Nr. 1	50mm breit	5mm,5 dick	riß bei	1136k
Nr. 2	50mm „	5mm,5 „	„ „	1004k
Nr. 3	50mm „	5mm,5 „	„ „	940k
Durchschnittsbruchbelastung				1093k,33

Haarriemen.

Nr. 1	52mm breit	5mm,5 dick	riß bei	834k
Nr. 2	52mm „	5mm,5 „	„ „	867k
Nr. 3	52mm „	5mm,5 „	„ „	790k
Durchschnittsbruchbelastung				830k,33

Ueberschuß zu Gunsten der Lederriemen 263k = 24,06 Proc., anstatt der angegebenen größeren Festigkeit der Haarriemen.

2. Versuche auf Friction ergaben einen Ueberschuß von 18,50 Proc. zu Gunsten der Lederriemen. Ob gebrauchte Haarriemen, bei welchen der rothe Anstrich abgeschliffen ist, ein günstigeres Resultat liefern würden, scheint mehr als zweifelhaft.

3. Haarriemen sind durchschnittlich um circa 30 Proc. theurer als Lederriemen, weil sich die Preise der ersteren mit zunehmender Breite in einer rasch steigenden Progression erhöhen.

4. Haarriemen können da keine Anwendung finden, wo es nöthig ist, den Riemen auszurücken, denn sind erst einmal die Ränder abgeschliffen, so muß der ganze Riemen unbedingt seinen Halt verlieren und sich in einzelne Stränge auflösen.

5. Haarriemen sind jedenfalls bedeutend schwerer zu repariren als Lederriemen.

6. Bei Haarriemen ist die Verbindung der Enden eine sehr prekäre Sache, und haben sie diesen Fehler mit den Kautschukriemen gemein.

Alles dies, schließen Stark und Comp., sind nicht zu leugnende Nachtheile, welche einer ausgedehnten Anwendung von Haarriemen im Wege stehen; ihre Verwendung wird sich daher nur auf einzelne specielle Fälle beschränken müssen, für welche man die gegen Säuren, Dämpfe ꝛc. so vorzüglich präparirten Lederriemen noch nicht kennt.

Vergleichende Bremsversuche in England.

Die Frage continuirlicher Bremsen für Personenzüge, welche anläßlich der letzten großen Eisenbahnunglücke in England so brennend aufgetreten ist, veranlaßte das englische Handelsamt, eine Reihe von möglichst erschöpfenden Versuchen über den verhältnißmäßigen Werth der verschiedenen gegenwärtig gebräuchlichen Systeme zu veranstalten. Zu diesem Zwecke ward auf der Midland Railway eine größere horizontale Versuchsstrecke ausgesucht und die verschiedenen Bahnen aufgefordert, vollkommen ausgerüstete Personenzüge zu den

Versuchen abzusenden. Auf diese Weise wurden den Versuchen unterzogen von Kettenbremsen, die bekannte Clark'sche Bremse (1870 **195** 302), modificirt nach Clark und Webb's Patent, ferner die mit comprimirter Luft arbeitenden Bremsen von Westinghouse (1872 **205** 180. 1874 **213** 9), von Steel und McInnes, die Vacuumbremsen von Westinghouse und von Smith, die hydraulische Bremse von Barker, und endlich eine continuirliche Bremse nach ganz neuem System von Fay. Die Versuche wurden derart angestellt, daß die Züge eine Geschwindigkeit von circa 50 englischen Meilen (80^{km}) erhielten und dann die Bremsen angewendet wurden; der bis zum Stillstand durchlaufene Weg galt als Maßstab für die Güte des betreffenden Systemes. Wenn man nun vergleicht, daß die unter diesen Umständen nach dem Bremsen durchlaufene Strecke bei dem mit Westinghouse' automatischer Luftbremse ausgerüsteten Zug nur 813 Fuß engl. (248^{m}) betrug, während sie bei der Vacuumbremse desselben Erfinders 2033 Fuß (620^{m}) ausmachte, so erhält man einen Ueberblick über die großen Differenzen, die hier zu Tage traten. Es ist jedoch klar, daß außer diesem auch noch andere Umstände berücksichtigt werden müssen, und darum ersparen wir uns eine Besprechung der hier erlangten Resultate, bis wir Gelegenheit finden, auch die übrigen maßgebenden Punkte näher hervorzuheben. M.

Selbstthätiger pneumatisch-elektrischer Contact für Eisenbahngleise; von Alex. Bernstein in Chemnitz.

Mittels des von Bernstein am 5. November 1873 in Bayern patentirten Contactes soll der Zug 8 bis 10 Minuten vor dem Eintreffen in einer Station selbstthätig einen elektrischen Strom schließen und durch diesen einen Wecker im Inspectionsgebäude in Thätigkeit setzten. In der richtigen Entfernung von der Station liegt an jeder der beiden Außenseiten des Einfahrtsgleises entlang den Schienen eine Nebenschiene; beide Nebenschienen sind mit dem einen Ende an einem unter den Schienen weggehenden Querstabe befestigt, stehen mit ihrem höchsten Punkte etwa 1^{mm},2 über dem Schienenkopfe und liegen mit ihrem anderen Ende auf einem Winkeleisen, welches von beiden Seiten her unter den Schienen frei hindurchgeht, innerhalb derselben aufwärts gebogen ist und gegen seitliche Verschiebungen durch zwei kleine, sich an die Schienen anlegende und so als Führungsstücke dienende Winkeleisenstückchen geschützt ist. Unterhalb jenes Winkeleisens befindet sich in einem eingemauerten gußeisernen Kasten eine doppelt gewölbte Blattfeder in dieser Lage: ⊂⊃; die obere Feder trägt einen Bolzen, welcher, um Wasser und Schmutz vom Kasteninneren fern zu halten, durch eine Stopfbüchse des Kastens hindurchgeht und sich mit seinem kugelförmigen Kopfe in eine kugelförmige Aushöhlung des Winkeleisens legt. Beim Druck auf blos eine Nebenschiene, z. B. also wenn der Wärter zufällig auf dieselbe tritt, dreht sich demnach das Winkeleisen um den Kopf des Bolzens; wenn dagegen ein Räderpaar mittels der Radbandagen auf beide federnde Nebenschienen zugleich drückt, so schiebt der Bolzen die obere Feder nieder, und dabei drückt eine an der Unterseite der oberen Feder angeschraubte Platte auf eine Kautschukblase, welche an der auf dem Kasten aufliegenden unteren Feder angebracht ist. Der hierdurch aus der Kautschukblase herausgepreßte Luftstrom tritt durch ein Bleirohr in eine zweite Kautschukblase ein, schwellt diese auf und schließt dabei * durch einen gegen eine Contactfeder vorgeschobenen Stift den elektrischen Stromkreis. Im Inspectionsgebäude durchläuft der elektrische Strom ein Läutewerk, zugleich aber auch noch ein Relais, dessen Ankerhebel bei angezogenem Anker den einen Arm eines kleinen Doppelhebels niederdrückt, so daß eine an ihm befindliche Platinspitze zwischen zwei unter ihr liegende federnde Metallstreifen hineintritt und sofort von diesen festgehalten wird. Wenn nun auch jener erste Strom aufhört, sobald das Räderpaar die Nebenschienen wieder verlassen hat, so ist doch durch denselben mittels der Platinspitze dauernd ein zweiter elektrischer Strom geschlossen, welcher ein zweites Läutewerk so lange läuten läßt, bis durch einen Druck mit dem Finger auf den zweiten Arm des Doppelhebels die Spitze wieder aus den Metallstreifen herausgezogen wird. Hört also der Betriebs-

* Was einfacher durch die Platte selbst besorgt werden könnte, wenn sie sich, anstatt auf die Kautschukblase, auf eine Contactfeder auflegte. D. Ref.

inspector, etwa weil er augenblicklich nicht da ist, das erste Signal nicht, so wird er doch das zweite vernehmen, weil nur er selbst dasselbe aufhören lassen kann. (Nach dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1875 S. 146.) E—e.

Das Abspringen des Leimes.

Das Abspringen des Leimes erfolgt bekanntlich häufig bei großer Trockenheit oder wenn vollends geleimte Gegenstände der Ofenwärme ausgesetzt sind. Dieser oft sehr lästigen Unannehmlichkeit kann (nach dem Wochenblatt des n.-ö. Gewerbevereins, 1875 S. 325) durch einen Zusatz von Chlorcalcium zum Leim vorgebeugt werden. Das Chlorcalcium verhindert nämlich den Leim, bis zum spröden Zustand auszutrocknen. Ein so versetzter Leim hält auch auf Glas, Metall u. dgl. und kann zum Aufkleben von Etiquetten benützt werden, ohne daß diese abspringen.

Ueber die antiseptische Wirkung der Salicylsäure und der Benzoësäure.

Entgegen den günstigen Urtheilen, welche bisher allgemein über die Wirkung der Salicylsäure veröffentlicht sind (1874 **214** 132; 1875 **215** 169; **216** 373; **217** 136), hat Salkowsky (Berliner klinische Wochenschrift, 1875 S. 297) gefunden, daß die Salicylsäure in concentrirter wässeriger Auflösung die Fäulniß zwar aufschiebt, sie aber nicht zu verhindern vermag; desodorisirende Eigenschaften besitzt sie nicht. Die Wirkung der Salicylsäure kommt nicht durch Spaltung in Phenol und Kohlensäure zu Stande, wie Kolbe vermuthet hatte.

Die Benzoësäure besitzt weit stärkere antiseptische Eigenschaften wie die Salicylsäure. Wenn man frisches Fleisch, feingehackt oder in größeren Stücken, in concentrirter wässeriger Benzoësäurelösung aufbewahrt, so tritt eine Fäulniß nach den Beobachtungen, welche sich jetzt auf über 3 Monate erstrecken, überhaupt nicht ein. Die Flüssigkeit bleibt vollkommen klar und bewahrt den Geruch nach Benzoësäure.

Für die praktische Anwendung der Salicylsäure zu äußerlichem Gebrauch kommt der Umstand, daß sie die Fäulniß nicht völlig verhindert, wenig in Betracht, wenn man auch immerhin das Mittel lieber nehmen will, das völlige Garantie gegen Fäulniß bietet. Was der Benzoësäure aber ein entschiedenes Uebergewicht sichert, ist, daß sie bedeutend billiger ist wie die Salicylsäure. Ob sie sonst bei ihrer Anwendung Nachtheile gegenüber der Salicylsäure besitzt oder Vortheile gegenüber der Carbolsäure, können nur klinische Erfahrungen lehren.

Für die innerliche Anwendung als Antisepticum oder Antizymoticum sind beide Säuren in gleichem Grade ungeeignet, weil sie bei ihrer Aufnahme ins Blut in Natronsalze übergehen; offenbar ist hier der Gebrauch neutraler Substanzen bei Weitem vorzuziehen, welche — das ist ja die principielle Bedingung ihrer Wirksamkeit — den Organismus durchlaufen, ohne eine Veränderung zu erfahren. Als Typus derselben ist das Phenol (Carbolsäure) zu nennen, ferner Substitutionsproducte des Phenol, die wohl alle mehr oder minder starke antiseptische Wirkung zeigen.

Die weiteren Versuche mit Phenol, Eisenvitriol und Chlorkalk bestätigten die bisherigen Erfahrungen (1873 **210** 134). In 1proc. Phenollösung trat keine Fäulniß mehr ein; Eisenvitriol und Chlorkalk verzögerten die Fäulniß selbst in 1proc. Lösung nur um wenige Tage.

Fleck gibt in einer Broschüre (Benzoësäure, Carbolsäure, Salicylsäure, Zimmetsäure. München 1875) an, daß die Salicylsäure nicht zur Conservirung des Fleisches oder in der Gährungstechnik verwendbar sei.

Ueber Desinfectionsmittel.

Die von Erismann in Pettenkofer's Laboratorium ausgeführten Versuche erstreckten sich zunächst auf die Ermittelung der in einer bestimmten Zeiteinheit seitens faulender Latrinenstoffe abgegebenen Gase. Es sollte sodann geprüft werden, in wie weit diese Vorgänge durch Zusatz von desinficirenden Mitteln eingeschränkt werden könnten. Es wurde Koth und Harn in den Verhältnissen, in welchen sie in der

Abtrittsgrube zusammentreffen, wie 1 : 3, auf Kolben gefüllt und ganze Wochen hindurch gereinigte Luft darüber geleitet, welche alsdann hauptsächlich auf Kohlensäure und auf Ammoniak geprüft wurde. Nach diesen Vorversuchen würde eine Abtrittsgrube von 3m im Geviert und 2m hoch angefüllt, unter mittleren Verhältnissen täglich 11k Kohlensäure und 2k Ammoniak an die benachbarte Luft abgeben. Die Menge des Schwefelwasserstoffgases ist dagegen sehr gering und äußerst schwankend. Sie würde für dieselben Verhältnisse kaum mehr als 33g pro Tag betragen. Dagegen wurden recht ansehnliche Mengen von organischen Gasen, Kohlenwasserstoffe u. dgl. an die über die faulenden Excremente streichende Luft abgegeben. Dieselben wurden durch den Zuwachs der Ventilationsgase an Kohlensäure nach der Verbrennung (mittels Kupferoxyd) quantitativ bestimmt, und die Resultate auf Grubengas berechnet, würden sich 7k solcher organischen Gase in 24 Stunden ergeben. Nach Volume berechnet, würden sogar diese Mengen von organischen Gasen die Mengen der ausgegebenen Kohlensäure überragen.

So groß ist also die Menge von unathembaren oder direct schädlichen Substanzen, die eine einzige, mittelgroße Abtrittsgrube täglich der Atmosphäre übergibt! Man stelle sich nun vor, daß das Tag aus Tag ein, Jahr aus Jahr ein so fort geht, und daß im Allgemeinen jedes Haus seine Abtrittsgrube oder doch einen Ort hat, an welchem die Bewohner ihre Excremente aufbewahren, — und man wird sich nicht mehr wundern über den Gestank, welcher die Häuser und die Straßen unserer Städte oft zu einem recht unangenehmen Aufenthalt macht. Sollte es angesichts dieser Thatsache nicht ein viel verdienstlicheres Werk sein, wenn all die Vereine, die sich für Leichenverbrennung gebildet haben, wenigstens einen Theil ihrer Aufmerksamkeit und ihres Interesses den Abtrittsgruben zuwenden und für möglichst rasche Beseitigung derselben agitiren würden. (Vgl. 1874 **214** 477.)

Sodann wurde zur Prüfung der Wirksamkeit von Desinfectionsmitteln auf den erörterten Gasaustausch geschritten und zunächst Quecksilbersublimat, das zwar zur Desinfection von Excrementen niemals Verwendung findet, aber das Prototyp eines Antisepticums ist, angewendet. Die Zumischung von einer sehr großen Menge des Sublimates, 8 Proc., veränderte die alkalische Reaction der faulenden Massen in die saure; damit hörte jede Ammoniakentwickelung fernerhin auf, während die Kohlensäureabgabe anfangs gesteigert, sodann auf die Hälfte der früheren Größe vermindert ward. Ungefähr die gleiche Verminderung ergab sich sogleich für die organischen Gase. Schwefelwasserstoff wurde keiner mehr ausgehaucht, und überhaupt hatte sich der üble Geruch sehr vermindert.

Einen ganz ähnlichen Effect hatte die Zugabe einer ansehnlichen Menge (bis über Eintritt der sauren Reaction hinaus) von Eisenvitriol; Ammoniak- und Schwefelwasserstoffentwickelung ward durch diesen Zusatz sistirt, Kohlensäure- und Kohlenwasserstoffausgabe wesentlich eingeschränkt.

Auch verdünnte Schwefelsäure wirkte ähnlich, nur daß die Schwefelwasserstoffentwickelung, wie auch die der Kohlensäure, vorübergehend stark gesteigert wurde.

Für den Desinfectionsversuch mit Carbolsäure konnte leider die Differenz in der Ausgabe organischer Gase nicht constatirt werden, da sie selber sich der durchgesaugten Luft beimengt. Allein sie zeigte, bis zur sauren Reaction beigemengt, eine Verminderung der Kohlensäure- und Ammoniakentwickelung bis zu 2 Dritttheilen, und eine völlige Sistirung der Ausgabe von Schwefelwasserstoff.

Kalkmilch veranlaßte natürlich eine große Ammoniakentwickelung, verhütete aber die Entbindung der übrigen Gase sehr vollständig.

Gartenerde, zu gleichen Gewichtstheilen mit den Fäcalmassen vermischt, erhöhte zwar eher die Kohlensäureabgabe, leistete aber in Bezug auf die anderen Gase Außerordentliches. Die abgesaugte Luft war geruchlos. Aehnlich, nur viel weniger intensiv wirkte die Holzkohle.

Dies sind im Wesentlichen die Versuchsresultate, zu welchen Erismann gelangt ist. Man sieht, daß dieselben sich auf die Unschädlichmachung der chemisch nachweisbaren Ausdünstungen beschränken, während wir wissen oder vermuthen, daß organisirte Keime die Hauptübelthäter in den faulenden Fäcalmassen sind. Deshalb würde es natürlich voreilig sein, die Desinfectionsmittel nach solchen rein chemischen Versuchen classificiren zu wollen. (Zeitschrift für Biologie, Bd. 11 S. 207; Naturforscher, 1875 S. 285.)

Eine Verfälschung des chinesischen Thees.

In einer Sitzung der St. Petersburger Gouvernement-Landschaftsversammlung brachte (nach Mittheilungen der Pharmaceutischen Centralhalle) Winnicki das von den Bauern im Großen betriebene Sammeln der Blätter des Feuerkrautes, schmalblättrigen Weidenröschens, Epilobium angustifolium Linn. behufs Verfälschung des chinesischen Thees, sowie des bereits ausgezogenen Thees zur Sprache. Hier ergab sich auch das Factum, daß diese Weidenröschenblätter in beträchtlichen Quantitäten nach dem Auslande ausgeführt werden. In Wien wurden vor einiger Zeit zwei größere Posten von sogen. chinesischem Thee nur aus Weidenröschenblätter bestehend angetroffen.

Die Erkennung dieser Verfälschung ist insofern erleichtert, als die Blätter des Weidenröschens viel Schleim enthalten, und der heiße dünne Aufguß dunkel gefärbt ist. Der concentrirte Aufguß mit einem doppelten Volum 90proc. Weingeist gemischt, scheidet Schleimgerinsel aus, während der Aufguß des echten Thees damit eine klare Mischung gibt. Während der echte Theeaufguß munter macht, bewirkt der falsche Thee Ermüdung und Eingeschlafenheit der Glieder.

Die Blätter des Weidenröschen sind schon seit undenklichen Zeiten in Rußland von dem gemeinen Manne als medicinischer Thee, unter Namen wie kaporscher Thee, kurilischer Thee, gebraucht worden. Die Verwendung zur Fälschung des chinesischen Thees dürfte erst in neuerer Zeit zur Ausführung gekommen sein.

Vernickelungsmittel.

Das Vernickelungsmittel von Plazanet (Ackermann's Gewerbezeitung) besteht nach Hesz aus 87g,5 Nickelsulfat, 20g Ammoniumsulfat, 17g,5 Citronensäure und 2l Wasser.

Ein in Frankreich übliches Nickelbad erhält man nach Boden (Mittheilung des bayerischen Gewerbemuseums) durch Lösen von 4 Th. Nickelnitrat in 4 Th. Ammoniakflüssigkeit und 150 Th. Wasser, in welchem 50 Th. saures schwefligsaures Natrium gelöst sind. Bei Anwendung eines möglichst schwachen Stromes vollzieht sich die Operation binnen wenigen Minuten; man hat nicht nöthig, dieselbe durch Herausnehmen und Bürsten der Gegenstände zu unterbrechen, und es bleibt schließlich, wenn man annehmen darf, daß der metallische Ueberzug stark genug ist, nur noch übrig, den Gegenstand durch Abreiben mit Sägespänen zu trocknen, um denselben schön und fast silberglänzend vor sich zu sehen.

Automatische Meldung der Annäherung von Eisbergen an ein Schiff.

Um einem Schiffe eine automatische Meldung seiner Annäherung an Eisberge zu geben, will R. F. Michel an den Seiten des Schiffes Metallthermometer anbringen, welche in geeignete Büchsen eingeschlossen sind. Das Thermometer enthält eine Spirale aus zwei verschiedenen Metallen und einen kleinen Hebel, welcher sich nach rechts oder nach links bewegt, wenn die Temperatur der Spirale sich erhöht oder erniedrigt. Wenn die Temperatur sinkt, so legt sich der metallene Hebel auf einen kleinen Metallknopf auf und schließt dadurch eine elektrische Batterie durch einen Wecker hindurch. Die Wirksamkeit des Apparates stützt sich auf die ausgemachte Thatsache, daß das Wasser in weitem Umkreise um einen Eisberg herum um mehrere Grade kälter ist. (Nach dem Journal of the Society of Telegraph Engineers, Bd. 3 S. 134.) E—e.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Die Magneto-Inductions-Maschine von Siemens und Halske (System v. Hefner-Alteneck); beschrieben von Dr. Eduard Zetzsche.

Mit Abbildungen auf Taf. *D* und V.

Die im März 1872 von Friedrich v. Hefner-Alteneck, dem Vorstande des Constructionsbureaus der Telegraphenbauanstalt von Siemens und Halske in Berlin, entworfene, am 5. Juni 1873 in England und darauf auch in anderen Ländern patentirte Magneto-Inductionsmaschine zur Erzeugung eines ununterbrochenen elektrischen Stromes von unveränderlicher Richtung und nahezu unveränderlicher Stärke wird seitdem von Siemens und Halske in den verschiedensten Größen (für die Zwecke der elektrischen Beleuchtung, z. B. bis zu einer Lichtstärke von 14 000 Normalkerzen) und in verschiedener Einrichtung gebaut. Die Wirkung dieser Maschine stützt sich auf die Thatsache, daß in einem geschlossenen Leiter ein elektrischer Strom inducirt wird, wenn ein Theil dieses Leiters zwischen zwei einander gegenüber stehenden entgegengesetzten Magnetpolen hindurchgeführt wird; die Richtung des inducirten Stromes ist dabei von der Lage der Magnetpole zur Bewegungsrichtung abhängig. Die Magnetpole können permanenten Stahlmagneten angehören, sie können aber ebenso gut auch Elektromagnetpole sein, und im letzteren Falle läßt sich nach dem (zuerst von Dr. Werner Siemens — vergl. 1875 **216** 495 u. 496 — bald darauf selbstständig auch von Prof. Wheatstone aufgestellten) elektro-dynamischen Princip der von der Maschine gelieferte Strom selbst zur Erregung des Elektromagnetismus durch Verstärkung der in den Elektromagnetkernen ursprünglich vorhandenen Spuren von remanentem Magnetismus benützen. Und in der That wird die Maschine bei Siemens und Halske theils als magneto-elektrische gebaut und mit permanenten Magneten M, M ausgerüstet, theils als dynamo-elektrische. Fig. 1 und 2 zeigen eine Maschine der ersteren Art in Seitenansicht und Aufriß, Fig. 3 und 4 dagegen eine der letzteren Art im Längsschnitte und Seitenansicht. Welche

Gesichtspunkte bei dem Entwurfe dieser Maschine maßgebend waren, wurde in diesem Journale (1875 **216** 500) bereits angedeutet.

Der Elektricitätsleiter, durch dessen Bewegung in der v. Hefner-schen Maschine der elektrische Strom erzeugt wird, ist umsponnener Kupferdraht, welcher bei der in Fig. 3 und 4 abgebildeten, für die elektrische Beleuchtung [1] bestimmten Maschine in vielen Windungen und in acht einzelnen Stücken auf eine Trommel abcd von dünnem Neusilberblech gewickelt ist. Während nun jede einzelne Windung auf der Mantelfläche der Trommel parallel zur Trommelachse läuft, überschreitet sie die Stirnflächen der Trommel ungefähr in einem Stirnflächendurchmesser; auf den Stirnflächen müssen sich daher die Windungen gegenseitig überkreuzen, und dies thun sie gruppenweise, indem sie sich dabei auf beiden Stirnflächen um je ein Rohr herumbiegen, welches in der Mitte der betreffenden Stirnwand der Trommel aufgesetzt ist und welchem daher die Windungen ausweichen müssen. Der übersponnene Kupferdraht überdeckt demnach die ganze Oberfläche der Trommel und bildet einen geschlossenen Hohlcylinder, welcher als Inductionsspule dient.

Durch die schon erwähnten auf die Stirnwände der Trommel aufgesetzten beiden Rohre tritt eine in den beiden Lagern D_1 und D_2 festgelagerte Eisenstange CC frei hindurch und in das Innere der Trommel hinein. Im Inneren des Drahthohlcylinders aber ist auf dieser Eisenstange CC in der aus dem Längsschnitte Fig. 3 ersichtlichen Weise mittels zweier mit einander verschraubter Scheiben ein Eisenkern oder Anker nn_1s_1s befestigt, welcher in Fig. 3 als Hohlcylinder gezeichnet ist, jedoch auch jeden anderen geeigneten Querschnitt erhalten kann. Auf seiner Außenseite ist der Drahthohlcylinder an zwei einander gegenüber liegenden Stellen auf etwa je einem Dritttheile seines Umfanges, jedoch auf seiner ganzen Länge von entsprechend gebogenen Eisenstücken NN_1 und SS_1 umgeben. Diese Eisenstücke befinden sich aber nirgends in einem größeren Abstande von dem Anker nn_1s_1s, als nöthig ist, damit in dem zwischen beiden bleibenden Raume, welcher im Querschnitte (ähnlich wie in Fig. 4) die Gestalt von zwei Ringsectoren besitzt, die hohlcylindrische Inductionsspule abcd frei umlaufen kann. Zu diesem Behufe ist die Trommel mit angeschraubten hohlen Zapfen in zwei Lagerböcken F_1 und F_2 gelagert; durch diese Hohlzapfen geht die Stange CC ebenfalls frei hindurch und an dem vorderen Trommelende, bei F_1, ragt außerdem auch das schon erwähnte, auf die Stirnwand der Trommel aufgesetzte Rohr in den Hohlzapfen hinein, damit zwischen ihm und dem Hohl-

[1] Die dabei zugleich mit verwendete selbstregulirende Lampe soll in einem der nächsten Hefte dieses Journals beschrieben werden.

zapfen die Drahtenden ee der Spule nach dem an den vorderen hohlen Zapfen angeschraubten Commutator hindurchgeführt werden können.

In den beiden Eisenstücken NN_1 und SS_1 werden während der Arbeit der Maschine durch zwei hufeisenförmige Elektromagnete EE und E_1E_1, welche ihre gleichnamigen Pole einander zukehren und die beiden Eisenstücke zwischen dieselben nehmen, kräftige, aber entgegengesetzte Magnetpole entwickelt; die Schenkel No und Sm, N_1o_1 und S_1m_1 werden nämlich durch geradlinige Fortsätze jener Eisenstücke NN_1 und SS_1 gebildet, während die zum Schließen der U-Form der Elektromagnete nöthigen Zwischenstücke om und o_1m_1 zugleich Theile des gußeisernen Maschinengestelles sind. Die so entwickelten äußeren Magnetpole verwandeln den in der Spule liegenden Eisenanker nss_1n_1 in einen kräftigen Quermagnet, welcher den äußeren Polen gegenüber diesen äußeren entgegengesetzte Pole zeigt und eine kräftige Bindung und Verstärkung des vorhandenen Magnetismus bewirkt. Die Zwischenräume zwischen den beiderlei Polen bilden also magnetische Felder von hoher Intensität, und durch diese Felder gehen die Drähte der Spule bei deren Drehung hindurch.

Jede Hälfte einer einzelnen Windung der Spule geht bei jedem Umlaufe der letzteren einmal durch jedes der beiden magnetischen Felder. Die Ströme, welche in den gleichzeitig durch die entgegengesetzten magnetischen Felder hindurchgehenden Hälften einer Windung erzeugt werden, sind so gerichtet, daß sie sich addiren. Es treten daher bei jedem Umlaufe in jeder Windung zwei elektrische Ströme auf, welche in jeder — für sich allein betrachteten — Windung ihre größte Stärke erreichen, wenn die betreffende Windung (ungefähr [2]) die Mitten der beiden magnetischen Felder durchläuft, während in der dazu senkrechten Lage der Windung die Stromstärke auf Null herabsinkt. Es kommt also blos darauf an, diese in den einzelnen Windungen auftretenden Ströme von wechselnder Richtung zu einem Strome von unveränderlicher Richtung zu vereinigen, damit sie sich zu einem ununterbrochenen Strome von nahezu unveränderlicher Stärke übereinander legen.

Um dies zu erreichen, ist zunächst der Trommelmantel in acht gleiche Theile getheilt; je zwei gegenüber liegende solche Theile sind aber mit zwei über einander hinweg gewickelten Drahtstücken von gleicher Länge belegt; diese vier Drahtstückenpaare haben natürlich vier mal vier (im Ganzen also sechszehn) Enden ee, und diese sind an der vorderen Stirn-

---

[2] Es ist dabei die magnetisirende Rückwirkung der im Drahthohlcylinder inducirten Ströme auf den inneren Eisenkern außer Acht gelassen, welche eine Verschiebung des Strommaximum im Sinne der Drehung des Drahtcylinders zur Folge hat.

fläche der Trommel durch den hohlen Trommelzapfen hindurch nach der mit dem Drahtcylinder zugleich umlaufenden Commutatorscheibe pp_1 geführt. Die acht gegen einander isolirten Metallsectoren der Commutatorscheibe würden, wie aus Fig. 3 und 5 zu sehen ist, eine volle ebene Scheibe bilden, wenn sie nicht durch schmale radiale Zwischenräume von einander getrennt wären. An zwei diametral gegenüber liegenden Stellen wird je eine metallene Rolle R (Fig. 6) durch eine starke Feder T, an deren Ende ein die Achse der Rolle bildender Stahlzapfen z sitzt, gegen die aus den Sectoren gebildete unterbrochene Scheibe angedrückt, so daß die Sectoren, wenn sie zugleich mit der Spule umlaufen, paarweise der Reihe nach unter den beiden Rollen R,R hinweglaufen und während der Berührung mit ihnen durch sie leitend mit den beiden Klemmschrauben 2 und 3 (Fig. 7) verbunden werden, an welche die Enden des äußeren Schließungskreises für den Inductionsstrom geführt sind.

Die eigenthümliche Weise, in welcher die acht aus je einem besonderen Drahtstücke gebildeten Abtheilungen der Spule durch Verbindung ihrer sechszehn Drahtenden mit den acht Commutatorsectoren a bis h eingeschaltet und zugleich zu einem geschlossenen Ganzen vereinigt sind, ist in Figur 5 skizzirt. Es sind dabei der Deutlichkeit halber die Umwindungen selbst weggelassen und nur die Drahtenden angegeben; die mit einerlei Ziffer bezeichneten Enden (also 1 und 1′, 2 und 2′ ...... 8 und 8′) gehören zu demselben Drahtstücke; die beigesetzten + und — deuten die Polarität des Stromes an, welcher aus jedem (für sich allein betrachteten) Drahtstücke bei der gegenwärtigen Lage dieses Drahtstückes und zwar in einer von dieser Lage bedingten größeren oder geringeren Stärke aus dem mit + oder — versehenen Drahtende austritt, wenn der Drahtmantel zwischen den äußeren Magnetpolen N und S im Sinne des Pfeiles umläuft. Die den inducirten Strom aufnehmenden Rollen R,R liegen an der Stelle, wo in Fig. 5 die Sectoren g und c stehen. Nun läßt sich aber die ganze Spule als aus zwei in g und in c an einander stoßenden Zweigen c 5 5′ d 7 7′ e 1′ 1 f 4′ 4 g und c 3′ 3 b 2′ 2 a 8 8′ h 6 6′ g auffassen, und es haben bei der gewählten Einschaltung nicht nur die in allen vier zu demselben Zweige gehörigen Drahtabtheilungen erregten Inductionsströme die nämliche Richtung, sondern es tritt auch bei der jetzigen Stellung der Spule aus beiden Zweigen zugleich der positive Strom bei g, der negative Strom bei c auf die daselbst befindliche Rolle R über. Wenn aber die Spule mit den acht Sectoren sich weiterdreht, so tritt der positive Strom sowohl wie der negative zwar der Reihe nach durch jeden der anderen Sectoren des Commutators aus, doch tritt er stets auf die nämliche Rolle über;

es behält demnach der von der Inductionsspule in den äußeren Schließungskreis entsendete Strom beständig die nämliche Richtung bei, und auch seine Stärke schwankt bei sich gleich bleibender Umlaufsgeschwindigkeit nur innerhalb sehr enger Grenzen, weil sich in ihm jederzeit die (an Stärke verschiedenen und wechselnden) Ströme aller acht Abtheilungen der Spule überdecken.

Da die Rollen den durch die vereinigte inducirende Wirkung der Magnetpole auf alle Windungen erzeugten Gesammtstrom aus den betreffenden Sectoren des Commutators aufzunehmen haben, so muß jede zwischen den Rollen und den Sectoren eintretende, auch noch so kurze Unterbrechung dieses intensiven Stromes wegen der dabei auftretenden heftig brennenden Funken für die Rollen wie für die Sectoren verderblich werden. Solche kurze Unterbrechungen können z. B. durch Springen oder Hüpfen einer Rolle veranlaßt werden, und sie würden bei dem raschen Umlauf der Maschine nicht ausbleiben, wenn man die Rollen unmittelbar auf den harten Sectoren laufen lassen wollte; denn sie würden dann durch die kleinsten, auch durch hohe Politur nicht zu beseitigenden Unebenheiten auf der von den Rollen überlaufenen Bahn veranlaßt werden. Daher sind denn die Sectoren r des Commutators (Fig. 6) mit kleinen federnden Plättchen xx_1 belegt, welche da, wo sie unter den Rollen R hindurchlaufen, für gewöhnlich ein wenig (etwa $0^{mm},5$) von den Sectoren abstehen (wie es in Fig. 6 durch punktirte Linien angedeutet ist), während jedes Plättchen dann, wenn eine Rolle R über dasselbe hinwegläuft, durch den von der Rolle auf das Plättchen ausgeübten starken Druck gegen seinen Sector angedrückt wird. Durch diese einfache Anordnung ist ein erfahrungsgemäß sehr sicherer Contact hergestellt; außerdem aber lassen sich bei dieser Anordnung zugleich die unter den Rollen hinlaufenden Platten, falls sich an ihnen die eingetretene Abnützung bemerkbar macht, sehr leicht und rasch durch neue ersetzen, ohne daß dabei der Commutator zerlegt werden müßte.

Natürlich ist jedoch die eben geschilderte Einrichtung der Uebergangsstellen des Stromes von den umlaufenden Sectoren zu den feststehenden Polklemmen 2 und 3 (Fig. 7) nicht die einzig zulässige, sie kann vielmehr in verschiedener Weise abgeändert werden. So werden z. B. bei Maschinen von geringerer Größe auch Schleiffedern oder eine Art von Drahtkämmen an Stelle der Rollen angewendet.

Bei der Besprechung der Einschaltungsskizze (Fig. 5) und des Stromlaufes ist (wie schon kurz angedeutet wurde) die magnetisirende Wirkung der in dem Drahtcylinder inducirten Ströme auf den inneren Eisenkern nss_1n_1 nicht mit berücksichtigt worden. Nun würden diese

Ströme für sich allein in dem Kerne zwei an den Enden des wagerechten Durchmessers des Kernquerschnittes hervortretende magnetische Pole entwickeln; daher bewirken sie eine Verschiebung des in dem Eisenkerne von den äußeren Magnetpolen inducirten Magnetismus im Sinne der Drehung der Spule. Will man also mit der Maschine einen Strom von größtmöglicher Stärke erzeugen, so darf die Verbindungslinie der beiden Rollen R,R nicht horizontal gelegt werden, sondern sie muß eine kleine Neigung gegen die Horizontale erhalten. Die Art und Weise der Befestigung der beiden Rollenhalter an einem gemeinsamen Träger AB ermöglicht bequem eine solche geneigte Stellung. Aus Fig. 7 wird die Neigung des Trägers AB, welche zu der durch den Pfeil angedeuteten Umdrehungsrichtung gehört, ersichtlich; zu der entgegengesetzten Umdrehungsrichtung würde natürlich auch eine Neigung nach der entgegengesetzten Seite gehören. In Fig. 7 laufen die nach der elektrischen Lampe U führenden (entsprechend dicken) Leitungsdrähte L_1 und L_2 von den Klemmen 1 und 2 aus, während ein Draht w die Klemmen 3 und 4 verbindet; will man die Maschine im entgegengesetzten Sinne umlaufen lassen, so hat man L_1 wieder an Klemme 1, L_2 aber an Klemme 3 zu legen und die Klemmen 2 und 4 durch einen Draht w zu verbinden. Sind die beiden Leitungen L_1 und L_2 zusammen nicht über 60^m lang, so genügt guter (d. h. aus möglichst reinem Kupfer hergestellter) Kupferdraht von 4^{mm} Dicke. Bei größeren Entfernungen wählt man besser aus mehreren Drähten gewundene Seile.

Der von den Rollen R,R aufgenommene Inductionsstrom wird bei der in Figur 3 und 4 abgebildeten Maschine nach dem dynamoelektrischen Principe zur Erhaltung und Verstärkuug des in der Maschine nöthigen Magnetismus benützt, und dazu sind die äußeren Elektromagnete E und E_1 (zwischen den Klemmen 1 und 4 in Fig. 7) mit in den die elektrische Lampe U enthaltenden Stromkreis eingeschaltet.

Die zum Betriebe der Maschine erforderliche Kraft wird von einer Dampfmaschine geliefert und mittels der Riemenscheibe Q (Fig. 3) auf die Trommel abcd und so zugleich auf die Inductionsspule übertragen. So lange der Stromkreis nicht geschlossen ist, bedarf die Maschine fast keine Betriebskraft, nämlich nur so viel, als zur Ueberwindung der Reibung nöthig ist. Wenn bei geschlossenem Stromkreise die Umlaufsgeschwindigkeit der Spule vergrößert wird, so nimmt die von der Maschine gelieferte Elektricitätsmenge, zugleich aber auch die von der Maschine verbrauchte Arbeit sehr rasch zu; eine verhältnißmäßig nur geringe Vergrößerung der Umdrehungszahl der Spule hat eine sehr bedeutende Verstärkung des Stromes zur Folge. Wenn man also einen Strom von

möglichst unveränderlicher Stärke haben will, muß die treibende Dampfmaschine mit einem zuverlässigen Regulator ausgerüstet werden, damit durch diesen die Umlaufsgeschwindigkeit während des Arbeitens möglichst unverändert erhalten wird. Besonders darf sich bei Anwendung der Maschine zur Erzeugung von elektrischem Licht bei etwaigem vorübergehenden Verlöschen des Lichtbogens, trotz des dadurch bedingten plötzlichen Herabsinkens des Arbeitsverbrauches bis beinahe auf Null, die Geschwindigkeit nicht zu sehr vergrößern, weil dies namentlich bei dem durch die Thätigkeit der Lampe selbst herbeigeführten Wiederauftreten des Lichtes durch zu starkem Strom und zu heftige Funken den Commutator der Maschine beschädigen könnte. Die soeben angedeutete Gefahr kann auch durch den in Fig. 7 angedeuteten selbstthätigen Umschalter W umgangen werden, dessen beide Klemmen M,M durch die Leitungsdrähte L_1 und L_2 mit der Maschine verbunden sind, während von seinen beiden Klemmen H,H Drähte L_3 und L_4 nach der Lampe U laufen. Bei dieser Einschaltung liegt der kleine Elektromagnet K, so lange das Licht leuchtet, in dem äußeren Stromkreise, hält deshalb seinen Anker h angezogen und den Contact bei v offen; erlischt dagegen das Licht, so reißt die Spiralfeder f den Anker h des nun nicht mehr vom Strome durchlaufenen Elektromagnetes K ab, schließt dadurch den Contact v und eröffnet dem Strom einen neuen Weg von M durch den Widerstand q und über v und h nach M. Da nun q dem durchschnittlichen Widerstande des Lichtbogens (in diesem Falle = 1 Siemens'sche Einheit) gleich gewählt wird, so bleibt der Strom beim Erlöschen des Lichtes ebenso stark wie beim Leuchten des Lichtbogens, und es ist keine Ursache zur Erhöhung der Umlaufsgeschwindigkeit vorhanden. Stellt dann die Lampe U den Lichtbogen wieder her, so geht der Strom auch wieder mit durch K und öffnet deshalb den Contact v wieder. Hat man auf längere Unterbrechungen des Stromes zu rechnen, ohne daß man während der Dauer derselben die Maschine still stehen lassen könnte, so empfiehlt es sich, den Widerstandsdraht q in ein Gefäß mit Wasser zu legen und ihn dadurch gegen zu hohe Erwärmung zu schützen.

Weil, wie kurz vorher schon erwähnt wurde, die Stärke des von der Maschine gelieferten Stromes mit der Vergrößerung der Umdrehungszahl sehr rasch wächst, so ließe sich da, wo eine hinreichend große Betriebskraft aufgewendet werden kann, eine fast beliebig große Stromstärke durch Wahl einer entsprechend großen Umdrehungszahl erzielen. Allein der erzeugte Strom erwärmt nothwendiger Weise, wie jeden von ihm durchlaufenen Leiter, so auch die sämmtlichen die Inductionsspule bildenden Drähte, und da diese Erwärmung mit der Stromstärke wächst,

so darf man die Umlaufsgeschwindigkeit der Spule nicht zu groß machen, wenn die Möglichkeit geboten sein soll, daß die Maschine beliebig lange Zeit hindurch ohne Unterbrechung arbeitet. Obwohl nun die Erwärmung um so schwächer bleibt, je besser das Leitungsvermögen, je größer also der Querschnitt der Drähte ist, und obwohl aus diesem Grunde bei den größeren Maschinen bis zu 7^{mm} dicke Drähte verwendet werden, so würde doch durch einen, bei zu großer Umdrehungszahl erlangten, zu starken Strom bei längerem Gange der Maschine eine so große Erwärmung erzeugt werden können, daß durch sie die Isolation der Maschine gefährdet wird. Natürlich ist die Stromstärke zugleich auch von der Größe der Summe der in dem äußeren Stromkreise liegenden Leitungswiderstände (der Leitungen, der elektrischen Lampe u. s. w.) abhängig, und deshalb muß die Umlaufsgeschwindigkeit der Spule auch um so kleiner gewählt werden, je geringer dieser Gesammtwiderstand im äußeren Stromkreise ist.

Daß durch das Festlegen des Kernes nss_1n_1 (Fig. 3) das Auftreten von Foucault'schen Strömen in demselben verhütet werden soll, weil dieselben einen unnützen Arbeitsverbrauch und eine unnöthige weitere Erwärmung der Maschine im Gefolge haben, wurde in diesem Journale (1875 **216** 500) bereits hervorgehoben. Thatsächlich wäre auch für die Drehung des unbewickelten Eisencylinders zwischen den starken Magnetpolen NN_1 und SS_1 eine bestimmte Kraft aufzuwenden, und es würde ein Aequivalent für die dazu verwendete Arbeit in einer Erwärmung des Cylinders zu suchen sein. Nicht immer jedoch — und namentlich nicht bei kleineren Maschinen, bei denen man nicht so ängstlich auf Kraftersparniß zu sehen hat, — wiegen die durch das Festlegen des Kernes erlangten Vortheile die Verminderung der Einfachheit im Bau der Maschine auf, und wo dieses der Fall ist, thut man besser, den Kern zugleich mit den Windungen umlaufen zu lassen. Dabei wird aber der Kern zur Abschwächung der Foucault'schen Ströme am zweckmäßigsten nicht aus massivem Eisen, sondern aus Eisendrahtwindungen hergestellt, welche auf einen Holzcylinder aufgewickelt werden.

Einen zugleich mit den Windungen umlaufenden Kern besitzt z. B. die in Fig. 1 und 2 abgebildete Maschine, bei welcher die Inductionsspule von der Kurbel Q aus mittels der Zahnräder G_1 und G_2 zwischen den permanenten Magneten M,M in Umdrehung versetzt wird. Diese Maschine eignet sich besonders zum Gebrauche im physikalischen Laboratorium. Bei einem inneren Widerstande von nur $\frac{1}{2}$ Siemens'schen Einheit kommt sie an elektromotorischer Kraft 10 hinter einander geschalteten Bunsen'schen Elementen gleich, wenn sie von einem kräf-

tigen Manne oder einem kleinen Motor so rasch gedreht wird, daß die Kurbel Q zwei Umläufe in der Secunde macht. Bei langsamerer Drehung leistet sie weniger, erfordert aber dann auch einen entsprechend geringeren Kraftaufwand.

Bezüglich der Leistung der großen dynamo-elektrischen Maschine, welche in Fig. 3 bis 5 dargestellt ist, mag hervorgehoben werden, daß mittels dieser Maschine bei 450 Umläufen des Drahtcylinders in der Minute, wobei zu ihrem Betriebe etwa 6^e erforderlich sind, ein elektrisches Licht erzeugt werden kann, welches eine Stärke bis zu 14 000 Normalkerzen besitzt. Der von dieser Maschine gelieferte Strom vermag einen Kupferdraht von 1^{mm} Dicke und 12^m Länge in Rothglühhitze zu versetzen.

Der auf Taf. *D* beigegebene, nach einer Photographie angefertigte Holzschnitt zeigt eine fahrbare vollständige große Inductionsmaschine zur Erzeugung von elektrischem Licht nebst der zugehörigen Dampfmaschine. Das Ganze wiegt 2250^k. Die zweicylinderige Dampfmaschine hat einen Stahlkessel und ist mit einem neuen v. Hefner'schen Regulator ausgerüstet.[3] Die Welle der Dampfmaschine macht 200 Umdrehungen in der Minute. Die auf dem Wagengestelle montirte dynamo-elektrische Maschine entspricht genau der in Fig. 3 und 4 abgebildeten; ihr Drahtcylinder macht 450 Umläufe in der Minute.

Natürlich sind bei denjenigen Maschinen, bei welchen der Kern nss_1n_1 zugleich mit der Spule umläuft, die Drahtwindungen nicht erst auf einen besonderen Blechmantel aufgewickelt, sondern, wie dies durch Fig. 8 veranschaulicht wird, unmittelbar auf einen massiven Eisencylinder nss_1n_1 oder auf einen in der schon erwähnten Weise aus Eisendrähten hergestellten Cylinder. Die übrigen Theile sind in dieser Figur mit denselben Buchstaben bezeichnet wie die entsprechenden Theile in Fig. 3 und 4.

Es wäre endlich noch zu erwähnen, daß bei Maschinen mit feststehendem Kern für diesen ebensogut auch die I-förmige Querschnittform des bekannten Siemens'schen Cylinder-Inductors gewählt werden kann.[4] Der Kern ns wird dann nach Fig. 9 in den Längsschlitzen uu mit zu seiner Längsachse parallel laufenden Windungen ausgefüllt und durch einen diese Windungen durchlaufenden Strom kräftig magnetisirt

[3] Eine kurze Beschreibung dieses Regulators ist in diesem Bande, S. 248, gegeben. D. Red.

[4] In dem englischen Patente wurde noch eine andere Einschaltungsweise der Inductionsspule und des Commutators, auch eine andere Bewickelungsweise und Querschnittsform des durch einen Strom magnetisirten Kernes (für vier Pole) mit aufgenommen, bis jetzt aber noch nicht ausgeführt.

und zwar so, daß er gegenüber den äußeren Magnetpolen N und S, zwischen denen die Spule umlaufen soll, entgegengesetzte Polarität besitzt. Die Inductionsspule W mag dann zugleich auf der Außenseite und auf der Innenseite einer neusilbernen Blechtrommel gewickelt werden.

Walker's Dampfpumpe.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a/1].

In einer der jüngsten Nummern des Engineer (Juni 1875 S. 382) und des Engineering (Juli 1875 S. 54) ist eine interessante directwirkende Dampfpumpe mit Expansion dargestellt, deren Zeichnungen in Fig. 1 bis 3 wiedergegeben sind. Der Kolben besteht, wie aus Fig. 1 deutlich ersichtlich ist, aus zwei Endstücken a und a′, welche mit Spannringen gegen den Cylinder abgedichtet sind, und einem Metallstücke b von geringerem Durchmesser, welches durch einen in der Mitte des Dampfcylinders befestigten Dichtungsring c umfaßt wird. Der Kesseldampf, welcher zunächst in den inneren Theil des Kolbens auf der einen oder der anderen Seite des mittleren Dichtungsringes c eintritt, wird beim Rückgange des Kolbens durch den Schiebercanal in das äußere Cylinderende geleitet, und wirkt hier durch Expansion auf den großen Kolbenquerschnitt, genau wie dies bei der Woolff'schen Maschine mit zwei Cylindern stattfindet. Erst beim nächsten Hingange endlich wird der expandirte Dampf von hier durch die innere Schiebermuschel in das Abdampfrohr o gelassen.

Diese Action wird mit Hilfe der Figur 1 sofort verständlich sein. Auf der rechten Seite findet hinter dem Kolben a der Eintritt des frischen Dampfes statt und treibt den Kolben nach rechts; vor a entweicht der Dampf ins Freie. Hingegen wird der zwischen dem linken Kolbenende a′ und dem mittleren Dichtungsringe c enthaltene Dampf durch den Steuerungsschieber hinter den Kolben a′ geleitet und treibt hier, auf den vollen Querschnitt wirkend, den Kolben gleichfalls nach rechts.

Es erübrigt hiernach nur mehr die Beschreibung der Steuerung, welche mittels eines Kolbenschiebers geschieht, dessen Einrichtung aus Figur 1 vollkommen deutlich hervorgeht. Der Dampf tritt in der Mitte desselben durch die Oeffnung E ein und gelangt von hier aus abwechselnd auf die eine oder die andere Seite des Dichtungsringes c. Hier

befindet sich auch ein kleiner Hebel, mittels dessen die Steuerung der Pumpe von außen angelassen werden kann. Indem der Kolbenschieber gegen sein Gehäuse nicht weiter abgedichtet ist, kann sich der Dampf sowohl über die beiden Steuerungsmuscheln durchdrängen und dieselben gegen ihre Gleitflächen abdichten, als auch endlich in die beiden Räume r und q am Ende des cylindrischen Schiebergehäuses gelangen.

Hier herrscht somit gewöhnlich auch nahezu der Druck des frischen Kesseldampfes. Sobald aber auf der einen oder der anderen Seite der hier enthaltene Dampf in das Abdampfrohr gelassen wird, entsteht eine Druckdifferenz, welche den Kolbenschieber nach der betreffenden Seite hin verschiebt, ehe noch das Nachdrängen von frischem Dampf erfolgen kann.

Auf diese Weise wird, wie bei allen directwirkenden Dampfpumpen mit innerem Steuerungsmechanismus, das Spiel des Schiebers und dadurch die Steuerung des Dampfkolbens bewirkt; die Art und Weise, wie dabei diese abwechselnde Entlastung der Schieberenden erfolgt, ist ziemlich gleichgiltig und kann in wenig Worten dargestellt werden.

Wie man aus Figur 3 (Schnitt BB durch den Raum q am linken Ende des Schiebers) ersieht, geht von hier aus ein Canal s längs des Cylinders herab, der sich schließlich in dem Dichtungsringe c (Fig. 1 und 2 Schnitt AA) ins Innere des Dampfcylinders öffnet. In dem oberen Theile desselben Ringes c befindet sich noch ein zweiter Canal w, welcher direct in das Ausströmrohr führt. Von dem anderen Ende r des Schiebergehäuses führt in ganz gleicher Weise wie s ein Canal t in den Ring c und in den Kolben b; endlich befindet sich an den Enden je ein Quercanal u und v, von denen der erstere die Verbindung zwischen den Canälen s und w, der letztere zwischen t und w herstellt, sobald er den Ring c passirt. Nachdem dies jedesmal am Ende des Kolbenhubes stattfinden muß, so erfolgt auch hier rechtzeitig die entsprechende Verstellung des Schiebers, und das regelmäßige Spiel der Pumpe ist gesichert.

Wir haben mit etwas größerer Ausführlichkeit bei dieser neuen Dampfpumpe verweilt, da uns der hier beabsichtigte Zweck der Dampfersparung durch Nutzbarmachung der Expansion, einer größeren Beachtung werth erscheint, als er bei directwirkenden Dampfpumpen bis jetzt gefunden hat. Andererseits muß aber darauf aufmerksam gemacht werden, daß die vorliegende Construction in ihrer jetzigen Gestalt, in Folge wesentlicher Mängel des Steuerungsmechanismus, durchaus unpraktisch erscheint. Zunächst ist allgemein bekannt, daß die dem Spiel des Schieberkolbens zu Grunde liegende Idee der abwechselnden Entlastung der Schieberenden an und für sich ganz beträchtliche Dampfverluste bedingt.

Diese werden aber hier noch vergrößert dadurch, daß die Steuerkolben mit dem Schieber aus einem Stücke bestehen, so daß bei der wachsenden Abnützung der Gleitflächen immer größere Dampfverluste bei der Bewegungsumkehr des Schiebers stattfinden müssen.

Endlich aber ist es auch von großem Nachtheile, daß in Folge der Anordnung der Canäle u und v in dem Dampfkolben, derselbe an jeder Verdrehung gehindert werden muß. Dies geschieht hier durch einen an der Unterseite des Ringes c angebrachten Keil und hat den Nachtheil, daß man auf das Mittel, durch successive Verdrehung der Kolben die an der Unterseite nothwendig am stärksten auftretende Abnützung gleichmäßig auf den Umfang zu vertheilen, unbedingt Verzicht leisten muß.

Wie sehr aber durch dieses Auskunftsmittel bei allen horizontalen Pumpen die Lebensdauer der Dichtungsstulpen erhöht wird, muß jeder Praktiker, welcher mit Pumpen Erfahrung hat, bestätigen. R.

Neue directwirkende Wasserhaltungsmaschinen mit Expansion; von Georg Wellner, Ingenieur in Prag.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [b c/1].

Die meisten directwirkenden eincylindrigen Wasserhaltungsmaschinen ohne Rotationsbewegung arbeiten mit nahezu voller Füllung des Dampfcylinders; nur bei Anwendung großer bewegter Massen, resp. lebendiger Kräfte werden auch beträchtliche Expansionen erreicht und zwar dadurch, daß das Gestängegewicht mit anfänglichem Ueberdruck emporgeschleudert und die in den bewegten Massen in Form von Beschleunigung angesammelte Arbeitsgröße in der nachfolgenden Expansionsperiode ausgenützt wird; doch sind die auf diese Weise erzielten, wenn halbwegs erheblichen Expansionsgrade mit gefahrvoller Aufgangsgeschwindigkeit verbunden und deshalb für Neuconstructionen verworfen.

Durch die Figur 4 soll für stehende, und durch Fig. 5 für liegende Anordnung des Cylinders dargethan werden, wie man mit Benützung der Winkelverhältnisse des Balancier oder des Kunstwinkels durch den Wechsel der Längen der Hebelarme von Kraft und Last auf einfache Weise $1/2$ bis $1/3$ Füllung im Arbeitscylinder zu erzielen und dabei fast gänzlich von der lebendigen Kraft der bewegten Gestängelast unabhängig zu bleiben im Stande ist.

Die ausgezogenen Linien der Figuren 4 und 5 gelten für die unterste Lage des Gestänges, in welcher Volldruckdampf, unter (oder bei

Figur 5 vor) den Kolben tretend, das Gestänge zu heben beginnt. Heißen wir die auf den Angriffspunkt a reducirte Last des Gestänges inclusive Reibungen Q, den in den Angriffspunkt b reducirten Gesammtkolbendruck P, ferner L, l die Hebelarme und α den Ausschlagwinkel gegen die Horizontale, so gilt bei der gewählten Form und Lage des Balancier und Kunstwinkels für das ruhende Gleichgewicht beim Anheben

$$(1) \qquad P_1 L \cos \alpha = Q l$$

und für den Schluß des Anhubes (die punktirten Linien)

$$(2) \qquad P_2 L = Q l \cos \alpha$$

$$\text{folglich } P_2 = P_1 \cos^2\alpha$$

und für $\alpha = 45^0$, welcher Ausschlagwinkel ohne Schädigung der Solidität leicht erreichbar ist,

$$\cos^2\alpha = 0{,}5, \text{ also } P_2 = \frac{P_1}{2}$$

d. h. die Dampfspannung im Cylinder am Schlusse des Gestängaufganges braucht hinsichtlich der statischen Momente nur die Hälfte der Anfangsspannung zu betragen, oder mit anderen Worten: Es würde halbe Füllung im Arbeitscylinder genügen.

Da es sich jedoch nicht um einen Ruhezustand des Gestänges in der untersten und obersten Lage, sondern um den ganzen Verlauf der Aufwärtsbewegung, also um die eventuell nothwendige Größe der Massenbeschleunigung und Verzögerung handelt, müssen wir die Variabilität oder die Uebergangsverhältnisse der gegenseitigen Arbeitsleistungen einer Prüfung unterziehen, und dies ist in dem Diagramm seitlich vom Dampfcylinder in Fig. 4 in graphischer Weise veranschaulicht.

OO^1 ist die atmosphärische Linie, und ihre Länge entspricht dem ganzen Kolbenhube. Die Ordinaten der Indicatorcurve DEG zeigen die Abnahme des Dampfdruckes, und zwar ist $^4/_{10}$ Füllung im Cylinder gewählt:

$$DE = 0{,}4\,AB, \quad BG = 0{,}4\,AD.$$

Die gesammte Arbeitsleistung des Dampfes ist somit in der Fläche DEGBA dargestellt.

Der Widerstand des Gestänges incl. Reibungen, reducirt auf die Kolbenstange, hat für irgend eine Phase des Anhubs analog den Gleichungen (1) und (2) die Form

$$(3) \qquad P = Q \frac{l}{L} \frac{\cos x}{\cos (\alpha - x)}$$

(wobei der Winkel x von Null bis α anwächst), und ist aus dieser Gleichung (3) in der Linie HFI des Diagrammes Figur 4 construirt.

Die Fläche HFIBA gibt somit die auf Behebung des Widerstandes verbrauchte Arbeitsleistung.

Da nun bei richtigem Verlauf des Anhebens die Endgeschwindigkeit gleich Null werden muß, ist die Fläche DEGBA gleich der Fläche HFIBA und deshalb auch die schraffirte Fläche DEFH = Fläche FIG.

Diese schraffirten Flächen sind als Arbeitsleistungen aufzufassen, und zwar Fläche DEFH als Arbeitsansammlung durch Beschleunigung der bewegten Massen und Fläche FIG als Arbeitsabgabe während der Verzögerungsperiode. Die Maximalgeschwindigkeit wird in dem Punkte F erreicht.

Dem skizzirten Falle liegen folgende Daten zu Grunde.

Die Gestängelast 90 000^k, dieselbe auf den Hebelarm L reducirt 60 000^k, der Hub des Dampfkolbens 3^m,75, der der Pumpe 2^m,5, das Verhältniß $\frac{L}{l} = 1{,}5$, der Widerstand am Kolben in der tiefsten Lage 78 000^k = AH und in der höchsten Lage 39 000^k = BI.

Der Dampfdruck auf den Kolben in der untersten Lage 80 000^k = AD, derselbe nach der Expansionsperiode in der obersten Lage = 32 000^k = BG. Dann beträgt die Arbeit FIG = DEFH, welche die bewegte Masse in sich aufnehmen muß, nach dem Diagramm 7140^{mk}, und setzt man die erlaubte Maximalgeschwindigkeit des Plungers mit nur 1^m fest, so benöthigt man eine lebendige Kraft von

$$\frac{Mv^2}{2g} = 7140,$$

also eine bewegte Masse M = 140 100^k. Es müßte somit die Gestängelast von 90 000^k nur noch um 50 100^k vermehrt werden, während bei normaler gewöhnlicher Anordnung, bei welcher die der ganzen Fläche KU'G entsprechende Arbeitsgröße durch die Massenbewegung abgegeben werden muß, auch das Dreifache noch nicht genügen würde.

Sehr vortheilhaft für den vorliegenden Zweck, geringere Massen zu benöthigen, erscheint die Verwendung der sogen. gemischten Expansion, bei welcher Dampf, mit höher gewähltem Anfangsdruck einströmend, mittels schmaler Eintrittsquerschnitte schon während der Füllungsperiode, also vor der Absperrung, an Spannung verliert, um dann erst in weiterer Spannungsabnahme der gewöhnlichen Expansionslinie zu folgen. Hierdurch schmiegt sich nämlich die Indicatorcurve noch näher an die Widerstandslinie, und man kann mit kleineren angehängten Massen weit höhere Expansionsgrade erzielen. — Die Wahl des größeren Hebelarmes L für den Dampfdruck und des kleineren l für das Pumpengestänge (siehe die Figuren) bezweckt die Verwendung eines kleineren Cylinderdurchmessers mit relativ größerem und rascherem Hub des Dampfkolbens, wogegen die Pumpengeschwindigkeit die erfahrungsmäßig zulässige Grenze nicht überschreiten soll.

Auf die Gleichmäßigkeit der Niedergangsperiode haben die Hebelverhältnisse und ihre Veränderlichkeit nur verschwindend unwesentlichen Einfluß, denn das Ausgleichsventil ist geöffnet und die Gestängelast durch die emporgedrückte Wassersäule balancirt. (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der Bergakademien zu Leoben, Przibram und Schemnitz, 1875 S. 282.)

McGlasson's Reversirsteuerung.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [c.d/1].

Diese in Fig. 6 und 7 (nach dem Engineer, Juni 1875 S. 437) dargestellte Reversirsteuerung von Robert McGlasson in Brixton besitzt einige interessante Eigenschaften, welche eine kurze Erwähnung verdienen.

Die Vertheilungsexcenter für die beiden Dampfcylinder der Reversirmaschine sitzen auf einer Vorgelegwelle K, welche von der Kurbelwelle B durch zwei gleiche Zahnräder G,H angetrieben wird. Das Zahnrad auf der Kurbelwelle ist festgekeilt, dasjenige auf der Vorgelegwelle jedoch ist um einen gewissen Bogen zwischen zwei Anschlägen beweglich (Fig. 7) und nimmt die Excenterwelle nur mit, indem es, je nach dem Drehungssinne der Kurbelwelle, an den einen oder anderen Zahn der Excenterwelle anschlägt; dem entsprechend sind dann auch die auf letzterer aufgekeilten Excenter je für Vorwärts- oder Rückwärtsgang eingestellt. Wenn nun die in gewissem Sinne laufende Maschine reversirt werden soll, so ist nur die Voreilung der Excenterwelle um diesen Bogen bis zum zweiten Anschlage des sie treibenden Rades erforderlich. Sobald dieser Punkt erreicht ist, beginnt die Maschine den anderen Drehungssinn, und die Excenterwelle wird von dem nun entgegengesetzt rotirenden Antriebsrade mit dem erwünschten Voreilungswinkel mitgenommen.

Um diese momentane Voreilung der Excenterwelle zum Zwecke der Umsteuerung zu erzielen, ist auf derselben ein zweites Rad L frei beweglich angebracht, das mit einem größeren, auf der Kurbelwelle aufgekeilten (J) continuirlich im Eingriffe steht. Die Nabe des losen Rades L hat auf beiden Seiten Kuppelungsklauen angegossen, welche mit zwei auf der Excenterwelle verschiebbaren Muffen in Eingriff gesetzt werden können. Sobald dies geschieht; eilt die Excenterwelle ihrem Antriebsrade vor, bis sie an dessen zweiten Zahn anschlägt; die Maschine beginnt sich im umgekehrten Sinne zu drehen, die Excenterwelle wird nun

wieder von ihrem Antriebsrade mitgenommen und die Klauenkuppelung bei L löst sich sofort durch die geneigte Form der Kuppelungsklauen von selbst aus, derart jede Gefahr eines Bruches vermeidend. Es läßt sich somit durch einfache Verschiebung eines Kuppelungsmuffes auf der Excenterwelle die Maschine sehr leicht, momentan und sicher reversiren.

R.

Whitton's Absperrventil.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [b/3].

Die Construction des in Fig. 8 und 9 (nach dem Iron, Juni 1875 S. 744) abgebildeten Absperrventils (Patent Whitton), welches von Law und Duff in Dundee ausgeführt wird, soll den Vortheil bieten, daß ein durch eine Rohrleitung geführter Flüssigkeitsstrom durch die in dem Rohre anzubringende Absperrvorrichtung möglichst wenig von seiner geradlinigen Bahn abgelenkt wird, und es wird dies dadurch erreicht, daß die Achse des als Verschlußmittel benützten Kolbenventils mit der Rohrachse zusammenfällt. Zum Fortbewegen, d. h. Oeffnen oder Schließen des Ventils, wird eine Schraube benützt, welche senkrecht zur Rohrmittenlinie steht, ferner so gelagert ist, daß sie sich der Länge nach nicht verschieben kann, und deren Mutter eine schiefe Ebene oder doppelte Keilfläche darstellt, welche in eine Schlitzöffnung der Ventilführungsstange paßt. Wird die Schraube nach rechts umgedreht, so wirkt die eine schiefe Ebene der Mutter dahin, das Ventil zum Schließen dicht auf seinen Sitz anzupressen, beim Linksumdrehen aber drängt die entgegengesetzte schiefe Ebene das Ventil aus seinem Sitze heraus.

Als besonderer Vortheil dieses Ventils läßt sich (nach der deutschen Industriezeitung, 1875 S. 273) wohl geltend machen, daß es sich bequem in einen gerade fortlaufenden Rohrstrang einschalten läßt, sein Hauptkörper nicht sehr viel weiter zu sein braucht als das Rohr selbst, um genügenden Durchgangsquerschnitt zu gewähren; daß der durch das geöffnete Ventil gehende Flüssigkeitsstrom nicht allzuviel von der geraden Richtung abgelenkt wird, und daß ferner bei im Ganzen einfacher Construction und leichter Ausführbarkeit die Stange der Bewegungsschraube sich nicht in der Stopfbüchse gleichzeitig zu drehen und zu verschieben nöthig hat. Whitton's Ventil wird vielleicht durch das bekannte Peet'sche Absperrventil (1867 **186** 364. 1868 **188** 269. 1870 **195** 109) in seinen guten Eigenschaften noch etwas übertroffen, läßt sich aber

wohl etwas leichter herstellen und gestattet durch zweckmäßige Gestaltung des Ventilkörpers, sowie entsprechende Aushöhlung des das Ventil umhüllenden Rohrstückes alle Stöße oder unregelmäßigen Bewegungen der durchgehenden Flüssigkeit möglichst zu vermeiden.

Walzwerk für Schraubenmuttern.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [c.d/1].

Schon im J. 1837 wurde von Griffith und Evers (1838 69 275) ein Walzwerk patentirt zur Erzeugung sechskantiger Schraubenmuttern aus Flacheisen, welche nachher durch Abschneiden von einander getrennt und einzeln gelocht werden mußten. Der Umfang der beiden Walzen wurde mit gleichförmigen Erhöhungen versehen, welche regelmäßig zusammentrafen und die durchgehende rothwarme Flachschiene mit regelmäßigen Einkerbungen versahen.

Eine Modification dieses Walzwerkes wird nun von Taylor und Comp. in Birmingham ausgeführt (Engineering, April 1875 S. 281). Wie aus der Durchschnittsskizze in Figur 10 zu entnehmen ist, trägt nur ein Theil des Umfanges der Walzen die zum Pressen der rohen Schraubenmuttern erforderlichen Erhöhungen, während der übrige Theil auf einen schwächeren Durchmesser abgesetzt ist. Die Flachschiene wird an dem einen Ende angewärmt und durch den Arbeiter zwischen die Walzen eingeführt in dem Augenblicke, in welchem die ersten Erhöhungen der Walzen zusammentreffen. Wenn dann die abgesetzten Flächen der Walzen zusammenkommen, zieht der Arbeiter die Schiene zurück und bringt eine andere vorgewärmte Schiene in das Walzwerk. Dasselbe ist mit Kalibern für verschiedene Dicken der Schraubenmuttern versehen.

Brunton's Abdrehapparat für Schleifsteine.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [b/4].

Zum Abdrehen abgenützter Schleifsteine, wie solche in größeren Werkstätten allgemein gebräuchlich sind, liefert die Firma C. P. Bastin und Comp., Alliance Engineering Works in West Drayton (England), die in Figur 29 im Grundriß dargestellte Vorrichtung, eine unter beiläufig

30° gegen den Steinumfang gestellte Stahl- oder Hartgußscheibe, welche mittels Schraubenspindel auf einer am Schleifsteintroge festgeschraubten Supportplatte hin und her geschoben wird, während der Stein umläuft. (Engineer, Juni 1875 S. 383. Engineering, Juli 1875 S. 53.)

Hilfsapparate für Holzbearbeitung; von Henry Disston und Söhne.

Mit Abbildungen im Text und auf Taf. *K*.

Soll irgend eine Werkzeugmaschine in Bezug auf Quantität und Qualität der Lieferung ein möglichst gutes Resultat ergeben, so ist außer zweckentsprechender Construction der Maschine selbst die nächste Bedingung die, daß die arbeitenden Schneidwerkzeuge im besten Stande sind und erhalten werden. Für das letztere machen sich dann allerhand Hilfsvorrichtungen nöthig, und diesen wird namentlich auch in den Vereinigten Staaten Nordamerikas besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Es liegt uns nun ein Schriftchen der bedeutenden Fabrik von Henry Dißton und Söhne in Philadelphia vor (in Europa vertreten durch C. S. Larrabee in Mainz), welches namentlich Mittheilungen über die von der Firma gelieferten Apparate ꝛc. zur Instandhaltung der Sägen enthält. Auf Grund dieses Schriftchens ist das Nachstehende bearbeitet. (Deutsche Industriezeitung, 1875 S. 193 ff.)

Wenn es bei einer Kreissäge als erste Bedingung für leichtes Schneiden bei möglichst geringer Betriebskraft gefordert werden muß, daß die Welle gut gelagert sei und die Sägenscheibe in Folge untadelhafter Beschaffenheit der Bundringe oder Flanschen (welche am besten etwas hohl auszudrehen sind, damit sie nur am äußersten Umfang das Sägeblatt fassen) vollkommen centrisch läuft und eine genau ebene Fläche bildet, so ist als zweite Bedingung die richtige Form und Schärfe der Zähne hinzustellen.

Als Werkzeuge zur Herstellung der zweckentsprechenden Form sind zunächst, soweit es sich darum handelt, die Schnittfuge etwas breiter zu machen, als die Sägeblattdicke beträgt, zu erwähnen die Schränkeisen und die Setz- oder Staucheisen.

Von Schränkeisen liefert die genannte Firma verschiedene Constructionen; das Sampson'sche Schränkeisen (Fig. I) besteht aus zwei mit Handgriffen versehenen Gußstahltheilen, welche durch ein kräftiges

Scharnier zusammenhängen und vermöge der Vorsprünge an jedem Scharniertheile auf der einen Seite eine Art Zange bilden, deren Oeffnung entsprechend der Sägeblattdicke beliebig weit durch die auf der anderen Seite befindliche Setzschraube eingestellt werden kann. Während man bei dem erwähnten Instrument beide Hände zum Anfassen verwenden kann und es sich deshalb wohl vorzugsweise für stärkere Sägeblätter eignet, außerdem auch die Möglichkeit gegeben ist, ohne Umspannen der Säge abwechselnd nach rechts und nach links zu schränken, ist bei dem in Fig. II dargestellten „Bully-Boy"-Schränkeisen blos ein mit Handgriff versehener Schenkel vorhanden und an dessen Stirnende ein durch eine Druckschraube zu bewegender Schieber angebracht, dessen Innenfläche gemeinschaftlich mit der Schenkelstirnfläche das Maul der Zange darstellt, zwischen welche man den zu schränkenden Zahn fassen kann.

Wird bei diesen beiden Schränkeisen eine ziemliche Geschicklichkeit des Arbeiters vorausgesetzt, damit ein Zahn so viel geschränkt werde wie der andere, so gewährt das Regulirschränkeisen (Fig. III) die Annehmlichkeit, den Arbeiter in der Erreichung der zu wünschenden Gleichmäßigkeit etwas zu unterstützen. Hier ist das Maul zwar nicht der Sägeblattstärke entsprechend zu verengern und zu erweitern; es ist aber in der Spaltenöffnung ein stellbarer Schieber angebracht, welcher veranlaßt, daß man das Instrument immer nur bis zu gleicher Tiefe auf die Zähne auffsetzen kann, und außerdem geben die beiden Setzschrauben einen Anschlag ab, so daß die Stärke der Seitenabbiegung für alle Zähne gleich groß bemessen werden kann. Das Instrument ist außerdem so gestaltet, daß sich dessen eine Langseite als Lineal benützen läßt, um, nachdem man die Stellschraube A eingestellt hat, dieses Lineal an die Sägenfläche anlegen und prüfen zu können, ob alle Zahnspitzen gleich viel vor der Sägeblattfläche vorstehen. Da es trotz aller angewendeten Sorgfalt beim Schränken doch immer vorkommen wird, daß einzelne Zahnspitzen etwas mehr als die anderen aus der Sägeblattfläche vorstehen, so benützt man auch die Seitenfeile (Fig. IV), um solche Spitzen wegzuschaffen. Das Instrument besteht aus einer mit mehreren Stellschrauben B versehenen Platte, in welcher ein Stück flache Feile eingespannt ist. Die Schrauben werden so eingestellt, daß, wenn man sie gegen das Sägeblatt stützt, die Feile die normalen Zahnspitzen gerade berührt, stehen dann einzelne Spitzen mehr vor, so reibt man das mit zwei Vorsprüngen A zum bequemen Anfassen versehene Instrument unter beständigem Andrücken gegen das Blatt so lange hin und her, bis die Feile diese Spitzen so weit abgearbeitet hat, daß alle Stellschrauben anliegen und die Feile nun nicht mehr greift. Um die abgenützten Spitzen der Sägenzähne wieder in

Ordnung zu bringen, ohne zu viel feilen zu müssen und ohne die Säge dadurch zu verkleinern, sowie um gleichzeitig den Stahl dichter und fester zu machen, wendet man Stauch- oder Setzeisen an. Ein solches besteht aus einem Stahlstück mit einem V-förmigen Einschnitt, welcher letztere der Form der Sägenspitze entspricht; wird er auf letztere aufgesetzt und auf das andere Ende des Instrumentes mit dem Hammer geschlagen, so wird unter Verdichtung des Stahles die Spitze des Zahnes die Form des Einschnittes annehmen müssen. Das in Fig. V dargestellte Stauchinstrument ist insofern vervollkommnet, als es zwei solche Einschnitte besitzt; der untere ist an den Seitenflächen etwas abgerundet, so daß, wenn dieser Einschnitt zuerst verwendet wird, die Zahnspitzenflanken sich etwas hohl ausarbeiten müssen (wie bei H sichtbar); der andere Einschnitt ist ebenflächig, und es wird bei Verwendung desselben die vorher hohl gemachte Zahnflanke gerade gedrückt, also etwas verbreitert (wie bei G ersichtlich). Uebrigens ist die tiefste Stelle des Einschnittes durch einen von einem gebohrten Loch begrenzten Sägenschnitt verlängert; dadurch ist es möglich, daß das Härtemittel in den Schlitzen frei circuliren kann und der Theil möglichst vollständig gehärtet wird, bei welchem es am nöthigsten ist. Der geschlitzte Theil des Instrumentes ist noch von einem aufgesteckten Ring umgeben, damit er nicht so leicht beim Gebrauch zerspringt.

Was die übrige Gestalt eines Sägenzahnes betrifft, die sich meist als ein spitzwinkeliges Dreieck betrachten läßt, so soll nach Dißton beim Schärfen immer so verfahren werden, daß man nie oder wenigstens so gut wie gar nicht den Rücken eines solchen Zahnes befeilt, sondern blos den Theil unterhalb der Spitze, um die Säge möglichst zu schonen, indem auf diese Weise sich die Größe eines Sägenblattes am wenigsten verkleinert. Die Spitze eines Zahnes sollte nicht durch bloßes Feilen scharf hergestellt werden, sondern mehr durch Anwendung des obigen Setzeisens, worauf der Feile wenig zu thun übrig bleibt. Damit überhaupt nicht zu viel zu feilen ist und auch die Späne besser Platz finden, soll nach Dißton der Zahn die Form nach Fig. VI bekommen, bei welcher sich unterhalb der Zahnspitze eine kreisförmige Aushöhlung, die Spänekammer, vorfindet. Hat sich hier die Spitze A abgenützt, so erfolgt das Nacharbeiten blos in der Richtung AC und gelegentlich wird die Spänekammer nach und nach weiter ausgetieft.

Das Nacharbeiten in der angegebenen Richtung AC kann entweder durch Hand mit der Feile erfolgen, oder es kann auf der gewöhnlichen Sägenschärfmaschine mit Schmirgelscheibe geschehen. Diese letztere Vorrichtung fertigt Dißton so an, daß sie unmittelbar über einer Kreis-

säge an der Decke angehängt werden kann und man das Sägeblatt zu bearbeiten im Stande ist, ohne es von der Welle abzunehmen. Wie aus der Abbildung in Figur VII zu ersehen ist, hängt von der Welle des an der Decke befestigten, die Antriebsriemenscheiben und eine Schnurscheibe enthaltenden Vorgeleges ein beliebig zu verlängernder, beweglicher Arm D herab, der unten wieder eine Gabel hat, um die Achse eines drehbaren und durch Gegengewicht balancirten Rahmens aufzunehmen. Dieser Rahmen enthält an dem vorderen Theil wieder einen anderen, um eine gegen die obige senkrechte Achse drehbaren und beliebig schräg einzustellenden Rahmen C, in welchem das Wellchen der Schmirgelscheibe A eingelagert ist. Mittels eines Handgriffes B läßt sich der bewegliche Rahmen so leiten, daß die durch die Schnur umgetriebene Schmirgelscheibe in der gewünschten Richtung an der zu bearbeitenden Zahnflanke hinstreicht. Wird das Instrument nicht gebraucht so kann man den beweglichen Arm D aufheben und einstweilen an der Decke anhängen.

Ein öfteres Nacharbeiten der schneidenden Zahnfläche hat natürlich zur Folge, daß die Spänekammer nach und nach seichter wird und alsdann nachgetieft werden muß. Dies geschieht mittels einer besonderen Auskehlmaschine *(chambering machine)*, die mit einer kleinen cylindrischen oder vielmehr polygonalen Fräse arbeitet. Es besteht diese Maschine (Fig. VIII) aus einem Bügelgestell A, welches sich durch die Schrauben B an der Säge festklemmen läßt und sich dann in der jedesmaligen richtigen Stellung befindet, wenn die Setzschrauben C sich auf den Zahnrücken und die stellbare Lehre D sich in die Kammer des zuletzt ausgefrästen Zahnes einsetzt. Das in einem beweglichen Schieber gelagerte, durch Rädervorgelege und Handkurbel umzudrehende Fräserrädchen 3 wird dann in dem Maße, als es die Kammerhöhlung austieft, durch eine Schraube G vorwärts geschoben und zwar zur Einhaltung der gleich großen Zahntheilung so weit, bis die Regulirmuttern E an dem Gestell antreffen. (In der Abbildung arbeitet die Maschine am Zahn 5; bei dem Sägezahn 4 ist die Kammerhöhlung bereits ausgetieft, bei Zahn 3 dagegen noch nicht.)

Die Maschine wird je nach dem Zwecke, ob man Gattersägen oder Kreissägen auszukehlen hat, in verschiedenen Formen ausgeführt; so ist z. B. bei der Einrichtung für Gattersägen (Fig. IX) zur Einhaltnng der gleichmäßigen Einkehlung der Tiefe noch ein Bügel C vorhanden, der sich auf den Zahnspitzen aufstellt, während bei der verbesserten Einrichtung für Kreissägen (Fig. X auf S. 278) sich ein stellbares Stück von anderer Form auf die Zahnspitze aufsetzt; bei letzterer Anordnung wird es eher möglich



sein, die gleiche Eintheilung der Zähne zu erhalten, als nach der zuerst beschriebenen Einrichtung in Fig. VIII. Beim Arbeiten mit dieser Auskehlungsmaschine läßt man das Fräserrädchen stets blos trocken schneiden. Wird es stumpf, so kann es nachgeschliffen werden; hierzu dient eine einfache Vorrichtung (Fig. XI), bestehend aus einem Halter A, in welchem der Rahmen B mittels Scharnier drehbar und durch die Schraube E stellbar angebracht ist. Im Rahmen B wird das Fräserrädchen eingelagert, und eine Sperrfeder H verhindert dessen Drehung. Außerdem sind an A und B die Rollen D angebracht, mit denen das Instrument auf einen gewöhnlichen Schleifstein S angesetzt wird. Dieser schleift von der jedes Mal sich ihm darbietenden Fräserzahnfläche so viel ab, bis alle


INSERT FOLDOUT HERE

drei Rollen D am Stein anliegen, welche Quantität durch die Schrauben E regulirbar ist, und nachdem ein Zahn so geschliffen ist, werden der Reihe nach die anderen vorgenommen, die natürlich hierbei alle gleiche Höhe bekommen.

Augenscheinlich sind die meisten der hier beschriebenen Vorrichtungen vorzugsweise für größere und stärkere Sägen anwendbar, wie sie in Amerika bei den disponiblen stärkeren Hölzern erforderlich sind. Erwähnen wollen wir noch, daß deren Verfertiger, Henry Dißton and Sons in Philadelphia, auch besondere Feilen liefern, die speciell zum richtigen Bearbeiten der Sägenzähne eingerichtet sind. Es ist nämlich parallel zur Feilenfläche eine Führungsstange daran angebracht, und an das nachzuarbeitende Sägenblatt wird ein Apparat angeschraubt, in welchem sich jene Führungsstange entsprechend der gewünschten Richtung der Feile bewegen kann, so daß auch ein weniger geübter Arbeiter alsdann die Zähne immer unter dem richtigen Winkel und nach der richtigen Gestalt bearbeiten wird.

Plandrehbank von Francis Berry und Söhne in Sowerby Bridge (England).

Mit Abbildungen auf Taf. VI [c.d/1].

Die Figuren 11 bis 13 stellen (nach dem Engineering, April 1875 S. 294) eine Plandrehbank für schwere Arbeitsstücke dar, welche eine nähere Würdigung verdient.

Das Bett AA, auf welchem der Spindelstock festgeschraubt ist, ruht auf einem Steinfundament an dem Ende unter dem Spindelstock, während das andere Ende auf massiven Trägern C, C′ liegt, welche zugleich als Auflage für das Bett D des Reitstockes J dienen.

Die vorn 356^{mm} starke Spindel E trägt eine Planscheibe F von 3050^{mm} Durchmesser, welche mit sechs durch Schrauben stellbare Backen G versehen ist. Auf der Rückseite der Planscheibe ist ein innen verzahntes Stirnrad H von 2745^{mm} Durchmesser und 57^{mm} Zahntheilung angeschraubt, in welches ein Getriebe eingreift, das zur raschen Einstellung der Planscheibendrehung mit Klauenkuppelung und Stellhebel I versehen ist.

Der Reitstock J ruht mit einem Schlitten auf dem Bett D, längs welchem derselbe durch Schraube und Ratschhebel J_1 vor- und rückwärts bewegt werden kann.

Der Support-Querschlitten K gleitet auf dem Bett AA und wird rechtwinkelig zur Planscheibe durch die Schrauben L,L bewegt, welche durch eine Welle M und Kegelrädchen mit einander verbunden sind; die Welle M wird mit einem Ratschhebel gedreht. Auf dem Schlitten K stehen zwei Kreuzsupports N, welche entweder von Hand oder durch ein Excenter auf der Spindel, Ketten und Klinkhebel ihre Verstellung erhalten.

Zum raschen Zurückdrehen der Planscheibe durch Friction ist unter dem Spindelstock eine Welle O gelagert, welche auf der einen Seite eine Riemenscheibe P, auf der anderen Seite unterhalb der Planscheibe eine papierene Frictionsrolle Q trägt; letztere kann durch einen Tritt R gegen die Planscheibe angedrückt werden, welche sich hierbei nach vorausgegangener Auslösung der Kuppelung I schnell rückwärts dreht.

Das Gesammtgewicht der beschriebenen Plandrehbank ist mit 32^t,5 angegeben. J.

Maschinen für Nähnadelfabrikation; von Professor Johann Hauptfleisch in Wien.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a b/2].

Im Anschluß an eine längere Abhandlung über die Fortschritte der Nähnadelfabrikation, welche Verf. in der Wochenschrift des n.-ö. Gewerbevereins veröffentlichte, sind nachstehend einige neuere, noch wenig bekannte Maschinen und Vorrichtungen beschrieben, welche in Fig. 14 bis 22 mit einfachen Strichen veranschaulicht sind.

Mittenschleifmaschine. In einigen Nadelfabriken Deutschlands werden die Schachte in der Mitte, wo das Nadelöhr gebildet werden soll, vor dem Stampfen zur Schonung der Matrizen auf eigenen Schleifmaschinen (sogen. Mittenschleifmaschinen) polirt. Eine derartige sehr präcis arbeitende Maschine zeigen die Fig. 14 und 15 [a/2]. Das polirende Werkzeug besteht aus einem Schmirgelband d, welches über die Scheiben b, c gespannt ist und mit großer Geschwindigkeit bewegt wird. Die Scheibe c ist auf der Achse f, die Scheibe b auf der Achse a aufgekeilt; letztere erhält von der Transmission durch Riemenbetrieb ihre Drehung.

Die Zuführung der Nadeln erfolgt im oberen Theile der Scheibe c durch die beiden Zuführungsscheiben e, e′ mit Hilfe eines besonderen

Preßkopfes, welcher die Schachte auf die Scheiben e, e′ drückt. Dieselben befinden sich zu beiden Seiten der Scheibe c, besitzen einen etwas größeren Durchmesser als letztere und sind auf zwei hohlen, über f geschobenen Büchsen so gelagert, daß sie mit c im höchsten Punkte eine gemeinschaftliche horizontale Tangirungsebene besitzen. Sie drehen sich mit geringerer Umfangsgeschwindigkeit, und ihr Antrieb wird von der Welle a mit Hilfe der beiden Vorgelegwellen r, s und der Riemenscheiben l bis o, sowie der Räder p, q abgeleitet. Der Preßkopf ist in seinem untersten Theile h concentrisch mit e, e′ gekrümmt und hat den Zweck, die Schachte so niederzudrücken, daß dieselben bei der Umdrehung der Zuführungsscheiben e, e′ in eine langsam rollende Bewegung kommen; er besteht aus einem kleinen Ständer t, t′, in dessen Führungen n, n′ das Querstück i gleitet, welches durch die Schraube k entsprechend der Nadeldicke höher und tiefer gestellt werden kann. Der untere Theil h des Preßkopfes ist durch die Schraube v genau mit e, e′ concentrisch einstellbar. Die Schachte werden in das Nadelkästchen z aufgegeben, rollen zwischen e, e′ und h und werden durch das Schmirgelband d in der Mitte polirt und beim Weiterrollen ausgeworfen.

Nadelöhr-Vorschlagmaschine. Für die Arbeit des Stampfens oder Vorschlagens der Nadelöhre werden in Deutschland außer den gewöhnlichen Fallwerken auch selbstthätig wirkende, von Kayser in Iserlohn erfundene Stampfmaschinen angewendet, welche ähnlich wie die Drahtstiftmaschinen construirt sind. Das Princip dieser Maschine ist in Fig. 16 [a/3] und 17 [b/2] angedeutet. Auf zwei niederen Tragböcken befindet sich auf einem starken Querstück die festliegende Hälfte des Prägestempels und darüber ein selbstthätiger Speiseapparat; ersterem gegenüber wird in horizontal gehobelten Bahnen ein schweres Stoßprisma geführt, welches die zweite Hälfte des Prägestempels trägt. Ueber dem Stoßprisma liegt die Antriebswelle (mit Fest- und Losscheibe und einem Schwungrade), welche neben anderen Daumen auch einen trägt, welcher das Stoßprisma zurückzieht, während der Speiseapparat einen Schacht auf eine geeignete Unterlage vor den festliegenden Theil des Prägestempels legt. Durch das Zurückziehen des Stoßprismas wird eine Feder gespannt, welche ersteres mit großer Kraft nach vorwärts schleudert, sobald der Daumen das Stoßprisma verläßt. Damit die Schachte genau in der Mitte getroffen werden, ist es nothwendig, den vorgelegten Schacht durch eine Regulirvorrichtung in die richtige Lage zu bringen, wenn er sie nicht schon beim Herabfallen vom Speiseapparat erhalten hätte. Endlich muß durch eine besondere Vorrichtung der angekörnte Schacht entfernt werden. Die Stampfmaschine hat also vier Hauptbewegungen:

1) Zuführung der Schachte; 2) Regulirung ihrer Lage; 3) Ausführung des Schlages durch die Feder und 4) Entfernung des gestampften Schachtes. Alle Bewegungen werden durch vier Daumen von der Antriebswelle aus angeregt.

Der Zuführungsapparat besteht aus dem Nadelkästchen a, dessen rechteckige Bodenöffnung durch eine kleine geriffelte Speisewalze b geschlossen wird. Die Furchen der Speisewalze sind so groß, daß in jeder derselben nur ein Schacht Platz findet. Nach jedem Schlag des Stoßprismas erhält die Speisewalze eine kleine ruckweise Drehung von der Größe, daß ein Schacht vor den festliegenden Theil g des Prägestempels fallen kann, wo er in der Höhe der Gravirung von zwei schwachen, etwas gekrümmten Stäbchen d, d′ aufgefangen wird. Die ruckweise Bewegung der Speisewalze wird dadurch erzielt, daß auf ihr ein kleines Rädchen sitzt, welches durch einen Schiebkegel von einem Daumen der Antriebswelle aus mit Hilfe von Hebeln bewegt werden kann. Die Größe der ruckweisen Drehung ist regulirbar durch Verstellung des Schiebkegels auf dem ihn bewegenden Hebelarm.

Um die Lage der Schachte beim Herabfallen nicht dem Zufall zu überlassen, sind neben den Stäbchen d, d′ zwei kleine Blechscheibchen e, e′ zur Führung aufgestellt, deren Entfernung etwas größer ist als die Länge des Schachtes. Das Scheibchen e ist fest und von der verticalen Mittelebene des Schachtes genau um die halbe Schachtlänge entfernt. Das Scheibchen e′ ist auf dem Stängelchen f befestigt, das in zwei Führungen in horizontaler Richtung vor und zurück bewegt werden kann. Bevor der Schlag erfolgt, wird das Scheibchen e′ so weit vorgeschoben, daß der Schacht mit der entgegengesetzten Spitze das Scheibchen e berührt. Da die geringste Entfernung der Scheibchen e, e′ gleich der Schachtlänge ist, so kann der Schacht weder verbogen, noch in den Spitzen beschädigt werden. Das Scheibchen e′ bildet somit die Regulirungsvorrichtung. Der Vorschub des Stängelchens f geschieht durch einen zweiarmigen Hebel, dessen Drehpunkt auf dem Ständer befindlich ist und dessen eines Ende direct auf f drückt, wenn das zweite Ende durch einen Daumen der Antriebswelle seitwärts gezogen und in dieser Stellung bis nach der Ausführung des Schlages erhalten wird. Das Zurückgehen des Scheibchens e′ nach dem Schlag erfolgt durch eine kleine Feder. Die Vorrichtung wird jedoch nur dann zur Wirkung kommen können, wenn der Schacht nach dem Herabfallen senkrecht zur Scheibchenebene liegt. Dieser Anforderung wird dadurch entsprochen, daß die Stäbchen d, d′ eine gekrümmte Auflage bekommen, was zur Folge hat, daß der Schacht nach dem tiefsten Punkt der Krümmung rollt und dadurch die

verlangte Lage erhält. Eine geringe Abweichung bedingt noch keinen Fehler, weil beim Vorstoßen des Prismas sich der Schacht an die vordere ebene Fläche desselben anlegt und damit wieder senkrecht auf die Scheibchenebene zu liegen kommt.

Das Zurückziehen des Stoßprismas geschieht, wie schon erwähnt, durch einen Daumen der Antriebswelle, welcher direct in einer Vertiefung desselben angreift. Die Feder k, welche den Schlag ertheilt, besteht gewöhnlich aus Holz, selten aus Stahl, und liegt an der Rückseite der Maschine; sie stützt sich gegen den Fußboden des Arbeitsraumes, und ihre Spannung kann durch Schrauben regulirt werden. Holzfedern sollen trotz ihrer geringeren Dauerhaftigkeit billiger zu stehen kommen als Stahlfedern.

Behufs der Entfernung der gestampften Schachte liegt hinter den Stäbchen d, d′ eine dünne Welle l, von der zwei Arme m, m′ bis über den Schacht nach aufwärts reichen und welche nach erfolgtem Schlag rasch eine kleine ruckweise Verdrehung erhält. Die beiden Arme m, m′ führen in Folge der Drehung einen Schlag gegen den Schacht aus, entfernen ihn dadurch sehr schnell und werden sogleich durch eine Feder zurückgezogen. Die ruckweise Bewegung dieser Abführvorrichtung wird auch von einem Daumen der Antriebswelle und durch Hebel und Stangen abgeleitet.

Diese Vorschlagmaschine verursacht zwar einen bedeutenden Lärm, besitzt aber eine beträchtliche Leistungsfähigkeit (ca. 3000 Stück pro Stunde) und beansprucht so wenig Bedienung, daß ein Arbeiter bequem drei Maschinen überwachen kann.

Einspannvorrichtung zum Abschleifen der Bärte. Durch das Stampfen wird an den Schachten ein bedeutender Bart aufgetrieben, welchen man entweder mit der Feile, leichter noch durch Schleifen auf rotirenden Steinen entfernen kann. Zu diesem Zwecke bringt man eine Partie auf feine Drähte eingereihter Schachte in eine besondere Einspannvorrichtung, welche man entweder mit der Hand über den Stein führt oder in eine über dem Stein befindliche Tischplatte in Führungen einsetzt und sie dann über den Schleifstein hinwegschiebt.

Eine Einspannvorrichtung der ersten Art zeigt Fig. 18 und 19 [a/3]. Eine viereckige Platte trägt einen elastischen Polster a, auf welchem man die Schachte auflegt und durch zwei Schienen b, b′ niederdrückt. Die Schienen b, b′ sind um c, c′ drehbar und fallen in die Klinken d, d′. Zwischen den beiden Schienen b, b′ liegt der abzuschleifende Theil der Doppelnadeln.

Soll die Einspannvorrichtung in der Tischplatte der Schleifmaschine eine Führung erhalten, so benützt man eine Construction, wie sie Fig. 20 und 21 [b/2] zeigt. Eine viereckige Platte a besitzt an den schmalen Seiten Nuthen b, b′, welche in entsprechenden Federn der Tischplatte gleiten. Die Schachte legt man auf die zwei Kautschukpolster c, c′, deren Unterlagsscheiben durch Schrauben genau stellbar sind. Um die Schachte auf die Kautschukpolster niederzudrücken, dienen zwei um die Achsen ee, e′e′ drehbare Klappen d, d′. Dieselben tragen am rückwärtigen Ende Schrauben g, g′, welche durch Oeffnungen der Platte a gehen und auf kleinen Excentern h, h′ aufliegen. Diese Excenter sitzen auf der Achse i, welche in den Lagern k, k′ ruht und durch den Handgriff l gedreht werden kann. Soll die Einspannvorrichtung geschlossen werden, so dreht man die Achse i um einen entsprechenden Winkel, wodurch die Schrauben g, g′ durch die Excenter gehoben, also die Klappen d, d′ auf die Schachte niedergedrückt werden. Die Schrauben g, g′ erlauben eine entsprechende Regulirung des Druckes. Dreht man die Achse i nach entgegengesetzter Richtung, so öffnet sich die Einspannvorrichtung von selbst, in Folge des Uebergewichtes der Klappen am äußeren Ende.

Diese Einspannvorrichtung ist bequemer in der Handhabung, aber viel complicirter als die früher erwähnte.

Zähllineal. Zum Abzählen der Nadeln kann man ein an einem Tisch drehbar befestigtes Zähllineal (Fig. 22 [a/3]) verwenden, welches nach dem Füllen der Furchen durch ein Gegengewicht sich in schiefe Lage stellt, wodurch die Nadeln von selbst in das untergehaltene Nadelpapier rollen. Beim Füllen der Furchen (die zu 25 oder 100 angeordnet sein können) fährt der Arbeiter, die Nadeln zwischen Daumen und Zeigefinger haltend, über das Lineal (vom Drehpunkt aus) hinweg, wodurch es auf den Tisch niedergedrückt und mit Nadeln gefüllt wird. Mit der zweiten Hand hält er das Nadelpapier am unteren Ende, weil sich das Lineal, von der anderen Hand losgelassen, von selbst sofort hebt, und dann die Nadeln herausrollen.

Neue Doublirmaschine mit selbstthätigem Mess- und Aufroll-Apparat.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [c.d/2].

Die meisten unserer wollenen und halbwollenen Kleiderstoffe, sowie auch baumwollene, leinene und halbleinene Waaren kommen wegen ihrer

großen Breite, sowie der bequemeren Handhabung überhaupt in doublirtem Zustande in den Handel. Dieses Doubliren besteht in einem Uebereinanderschlagen beider Hälften des Waarenstückes in der Breitenrichtung, so daß in diesem Zustande einerseits beide Enden der ganzen Breite genau auf einander zu liegen kommen, während andererseits der auf der Mitte der ganzen Breite des Stückes gebildete Bruch das Waarenstück begrenzt.

Das Doubliren konnte bis vor kurzer Zeit nur von Hand ausgeführt werden, und es gehörten gerade dazu geübte Arbeiter, die mit möglichster Sorgfalt dabei zu Werke gingen, um den zu machenden Bruch genau auf der Mitte des Stückes durchzuführen, und dabei das gute Aussehen der doch fix und fertig appretirten Waare nicht zu schädigen. Folge davon war, daß eigentlich zu einer rein mechanischen Arbeit verhältnißmäßig gute Arbeitskräfte und eine große Zeit verschwendet wurden, und es liegt auf der Hand, daß die dafür verausgabten Arbeitslöhne auch verhältnißmäßig hohe wurden. Es war deshalb auch schon seit längerer Zeit das Bestreben vieler Fabrikanten und Maschinenbauer, eine Maschine zu construiren, welche mit weniger Kostenaufwand die Handarbeit des Doublirens ersetzt. Dieses Bestreben ist nun auch mehr oder weniger gelungen, und es soll in Nachfolgendem eine dieser Maschinen neuesten Systems beschrieben werden. Die Maschine, welche in Fig. 23 in der Seitenansicht und in Fig. 24 in der Hinteransicht dargestellt ist, wurde von der Zittauer Maschinenfabrik und Eisengießerei (früher Albert Kiesler und Comp.) in Zittau in einer der bedeutendsten Halbwollwaarenfabriken Sachsens aufgestellt, und bewährt sich daselbst gut.

Es werden von einem gut eingeübten Arbeiter auf der Maschine pro Tag etwa 300 Stück von je 30^{m}, also im Mittel ca. 8700^{m} fertig doublirt, während bei einer Bedienung durch 2 Arbeiter die Leistung bis 400 Stück = 11 600^{m} pro Tag, und darüber gehoben werden kann. Dieses Resultat wurde erzielt mit weich appretirten Waaren. Dieselben lassen sich auf der Maschine mit Leichtigkeit behandeln, während hart appretirte Waaren, d. h. bedeutend gestärkte und geglättete, steife Waaren sich bedeutend schwerer darauf bearbeiten lassen. Es ist daher die Maschine für weich appretirte Stoffe ganz besonders zu empfehlen. Dabei ist die Maschine nach jeder Richtung handlich und bequem eingerichtet, und beansprucht gegen einige andere Constructionen, die sogar oft durch zwei Etagen reichen, geringe Höhe und verhältnißmäßig kleine Grundfläche.

Beim Doubliren auf der vorgeführten Maschine wird die zu ver-

arbeitende Kaule in zwei verstellbare Lagerböcke a gelagert und dann auf der lose durchgesteckten vierkantigen Achse soweit verrückt, bis die Mitte des Waarenstückes genau mit der Mitte der Maschine zusammenfällt, worauf sie durch Stellscheiben festgestellt wird. Die Waare gelangt nun, indem sie sich von der leicht gebremsten Kaule abrollt, zuerst über den Streckstab b, der in bekannter Weise mit gewindeartigen Riefeln auf der oberen Hälfte seines Umfanges so versehen ist, daß dieselben von der Mitte ab nach rechts einerseits und nach links andererseits aus einander gehen. Dadurch werden gebildete Falten in der Waare beim Darüberschleifen über diesen Stab nach auswärts gestrichen und so entfernt. Von b gelangt die Waare unter einem hoch und niedrig verstellbaren Spannstabe c hinweg über die Meßtrommel e, welche aus leichtem Blech hergestellt und mit rauhem Tuche überzogen ist und sich mit größter Leichtigkeit dreht, so daß sie durch den Zug der darüber gehenden Waare in Umdrehung versetzt wird und am Umfange genau die Geschwindigkeit der Waare annimmt. Diese Meßtrommel steht mit einem mechanischen Zählapparat in Verbindung, durch welchen man auf einem Zifferblatt zu jeder beliebigen Zeit ablesen kann, wie viel Maßeinheiten die Maschine passirt haben. Nachdem die Waare die Meßtrommel e verlassen, gleitet sie unter einem zweiten Spannstabe d hinweg und läuft zwischen zwei gußeisernen Druckwalzen g, g_1 hindurch, welche einen doppelten Zweck haben, einmal daß sie die Waare in ihrer ganzen Breite noch einmal glatt drücken und den Zug über den Meßapparat bewirken, und zweitens, daß sie für den nun eigentlich beginnenden Doublirproceß als Bremse dienen. Auf diesen Walzen, wovon die obere in Hebeln h so gelagert ist, daß sie mittels derselben von der unteren abgehoben werden kann, ist nochmals durch eine eingedrehte Nuth die genaue Mitte der Maschine markirt, und es werden danach auf den Spannstäben c und d je zwei Stellscheiben festgestellt, welche während des Einlaufes der Waare derselben als seitliche Führungen dienen, so daß eben die Mitte der Waare genau auf dem Mittel der Maschine weiterzugehen gezwungen ist.

Von den Walzen g, g_1 gelangt nun die Waare in denjenigen Theil der Maschine, wo das Doubliren vollzogen wird. Derselbe besteht in der Hauptsache aus einer $1^m,2$ Durchmesser haltenden, linsenförmig gestalteten Scheibe i, deren Umfang stumpf schneidenartig ausläuft; einem eigenthümlich geformten Gußstück k, welches nach oben und nach der der Scheibe i entgegengesetzt liegenden Seite ebenfalls von stumpfen Schneiden begrenzt ist, während dessen Wände nach unten und hinten flügelartig auseinandergehen und auf der hinteren Seite mit der Ober-

fläche der Scheibe i correspondiren, indem sie einen Theil derselben knapp überdecken; ferner einem verticalen gußeisernen Druckwalzenpaar l,m und der selbstthätigen Frictionsaufwickelung n.

Die Waare läuft von den Walzen g, g_1 über das Führungsstück k so, daß die Mitte der Waare auf der oberen Schneide α weitergleitet, während die beiden Enden successive nach unten fallen und sich an die seitlichen, glatt bearbeiteten Flächen von k anlegen. Zuvor erhält die Waare durch die rotirende Scheibe i in der Mitte schon einen Bruch, indem der schneidenförmige Umfang die Mitte nach oben drückt, während die seitlichen Enden nothgedrungen nach unten abfallen müssen, um sich an die gewölbte Oberfläche der Linse anzulegen. Je länger nun die Waare auf dem Führungsstück k weitergleitet, desto mehr nähern sich auch die nach unten geschlagenen Enden einander, indem sie der Form des Stückes k folgen, während die Mitte gezwungen ist, immer horizontal auf der oberen Kante α weiterzugleiten, und am hinteren Ende, welches also ebenfalls in eine Schneide ausläuft, decken sich dieselben schließlich. Die so zusammengeschlagene Waare läuft nun durch die Pressionswalzen l, m, wodurch der Bruch ein ziemlich scharfer wird, geht um die hölzerne Wickelwalze n, welche an l fest angedrückt wird und so die Umfangsgeschwindigkeit der letzteren annimmt, und rollt sich selbstthätig glatt und genau auf. Damit ist nun die Doppelung der Waare beendet. Das Abnehmen der Kaule n wird durch zwei Hebel o, welche die Lagerköpfe derselben bilden, und wovon der obere nach der Walze l zu offen ist, bewirkt. Diese Hebel sitzen nämlich fest auf der verticalen Welle p, welche in den festen Lagern q lagert und durch ein conisches Räderpaar r und r_1 mittels der horizontalen Welle s und dem Handrad t nach rückwärts drehbar ist, während man ebenso zum Anpressen der Kaule n an die Walze l die erstere nach vorwärts drücken kann. Eine Bremse u, welche durch den Tritthebel v und das hieran befestigte Gewicht am Umfange des Handrades t wirkt, hält die an l angepreßte Wickelwalze n möglichst fest in ihrer Lage und erlaubt derselben nur soviel Bewegung nach rückwärts, als eben die Vergrößerung ihres Halbmessers durch die sich aufwickelnde Waare beträgt. Will man endlich die Kaule n entfernen, so tritt man auf den Tritthebel v, wodurch die Bremse u gelüftet wird, dreht das Handrad t nach rückwärts und klappt dadurch auch die Hebel o mit der Wickelwalze n nach hinten, und man ist nun im Stande den oberen Zapfen der letzteren aus seinem Lager herauszuschlagen und die Walze aus ihrem unteren Lager herauszuheben. Eine frische Wickelwalze tritt an ihre Stelle, die Waare wird von Hand ein bis zweimal fest um dieselbe gelegt und wieder fest gegen die Walze l an-

gedrückt, und der beschriebene mechanische Doublir- und Wickelproceß beginnt aufs neue. Die Holzwalze n wird nun entweder eingerichtet, daß sie aus dem Waarenwickel herausgezogen werden kann, und die Waare kommt dann so zum Versand, oder sie kommt auf einen besonderen Wickelapparat, wo die Waare von der Kaule auf Holzbretchen gewickelt wird.

Um ein Abheben der hinteren Pressionswalze m von l zum bequemen Hindurchnehmen der Waare zu ermöglichen, ist dieselbe in zwei Hebeln 1 gelagert, so daß die Drehpunkte der letzteren fest am Gestell und von den Lagern der Walze etwas zurück liegen. Die vorderen Enden der Hebel stehen mit den Köpfen zweier Schubstangen 2 in Verbindung und zwar so, daß sich die letzteren in den Köpfen verschieben können. Zwei starke Spiralfedern, die einerseits an den Köpfen, andererseits an den verstellbaren Muttern auf den Schubstangen anliegen, begrenzen durch ihre Federkraft das Durchschieben der Schubstangen durch die Köpfe. Ferner sind diese Stangen mittels ihrer festen Köpfe 3 in die Kurbeln 4 eingelenkt, welche wieder durch die festgelegte Welle 5 und den Hebel 6 drehbar sind. Dreht man nun den Hebel 6 nach links, so gehen in Folge dessen die Kurbeln 4 nach derselben Richtung, die Schubstangen 2 drücken mit ihren Stellmuttern gegen die Spiralfedern, diese wieder gegen die Hebelköpfe 1 und pressen somit die Walze m fest gegen l, jedoch so, daß der Druck beider gegen einander ein elastischer ist, und deshalb kleine Differenzen in der Dicke der durchgehenden Stoffe ohne Einfluß auf die Regelmäßigkeit des durch die Walzen erzeugten Zuges in der Waare sind. Zwei Zahnräder 7 mit etwas höheren Zähnen, welche beim Aneinanderpressen der Walzen in Eingriff kommen, bewirken eine möglichst gleichmäßige Bewegung der Walzen unter einander, da ein etwaiges Schleifen der beiden Umfänge auf einander natürlich höchst nachtheilig wirken würde.

Der Antrieb der Maschine erfolgt von der Welle w mittels fester und loser Riemenscheibe x, x_1. Dieselbe macht im Mittel etwa 60 Touren per Minute. Ein conisches Räderpaar y, y_1 setzt die hinteren Zugwalzen l,m in Bewegung, während eine schräge Welle z die Bewegung durch conische Getriebe und Zwischenräder auf die Druckwalzen g, g_1 und die Scheibe i überträgt. Durch die Ausrückstange β mit kleiner Zahnstange einerseits und zwei Riemenführern andererseits, und die Welle γ mit Hebeln ε (Fig. 23) und dem in die Zahnstange von β eingreifenden kleinen Zahnsegment δ ist man im Stande, jeden Augenblick von jeder Seite der Maschine aus dieselbe zum Stillstand zu bringen, um etwa vorkommenden kleinen Unregelmäßigkeiten im Betriebe abzuhelfen.

Die Maschine ist in allen Theilen gut durchdacht und dabei elegant construirt und, wie erwähnt, für weichere Stoffe in ihrer Wirkungsweise sehr gut. Es ist daher anzunehmen, daß dieselbe, wenn sie erst allgemeiner bekannt wird, auch nach und nach mehr zur Verwendung kommt.

B.

Hoteltelegraph von Debayeux in Paris.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a.b/4].

Der Hoteltelegraph von Debayeux soll die Gäste in den Stand setzen, der Dienerschaft die am häufigsten vorkommenden Befehle zu telegraphiren. Dazu wird in jedem Fremdenzimmer ein Sender, im Dienerzimmer aber für jedes Zimmer ein mit dessen Nummer bezeichneter Empfänger und eine Klingel aufgestellt, welche in der aus Fig. 28 ersichtlichen Weise unter einander und mit der Batterie durch Drähte verbunden werden.

Der in Fig. 26 und 27 in zwei zu einander senkrechten Verticalschnitten abgebildete Sender enthält (Fig. 28) in einem Fensterchen oder einer Vertiefung 15 verschiedene Befehle unter einander geschrieben, über welche mittels des aus einem Schlitze BB der rechten Seitenwand AA vorstehenden Handgriffes G der unter dem Glase liegende Zeiger H von oben nach unten bewegt werden kann und vom Gaste auf den Befehl eingestellt werden muß, welchen er der Dienerschaft ertheilen will. Beim Herabbewegen des Zeigers H gleitet eine kupferne Feder F mit ihrem umgebogenen oberen Ende (Fig. 26) über die Zähne der kupfernen, links neben dem Schlitze B liegenden Zahnstange CC und schließt und unterbricht so abwechselnd den elektrischen Strom, welcher von dem einen Pole der Batterie q in der Leitung uus zur Klemme D und der Zahnstange CC, von dem anderen Pole in der Leitung rr zur Klemme L und der Zahnstange EE geführt wird, welche parallel zu CC rechts neben dem Schlitze BB liegt und in welche sich der Sperrhaken I einlegt, um eine unbeabsichtigte Rückwärtsbewegung des Handgriffes (nach oben zu) zu verhüten. Die dünne kupferne Feder J legt sich an den Schlitz BB an und hilft eine regelmäßige Bewegung der ganzen Vorrichtung erzielen; die Feder F, der Handgriff G, der Zeiger H, der Sperrhaken I und die Platte J bilden nämlich ein Ganzes, von welchem das auf einer Feder sitzende Röllchen K sich an die Wange der Zahnstange EE legt und diese in leitende Verbindung mit der Zahnstange

CC setzt, so oft die Feder F sich mit ihrem oberen Ende auf einen Zahn von CC auflegt. So lange letzteres der Fall ist, so lange ist der Strom der Batterie q geschlossen; so bald die Feder F den Zahn wieder verläßt, wird der Strom unterbrochen.

Will man nach dem Telegraphiren den Handgriff wieder nach oben in seine Ruhelage zurückführen, so drückt man ihn zuvor bis zum Anschlage in das Kästchen hinein, hebt dadurch den Sperrhaken I aus und entfernt die Feder F so weit von der Zahnstange CC, daß sie deren Zähne nicht mehr berührt. Sollte die Rückwärtsbewegung des Handgriffes G mit dem Zeiger H automatisch gemacht werden, so brauchte man nur einen kleinen Elektromagnet hinzuzufügen, welcher den Zeiger mit dem Sperrhaken aushebt, sobald der gerufene Diener den Zeiger des Empfängers in die Ruhelage zurückführt.

Der Empfänger enthält in einem Kästchen aa (Fig. 25), welches sich auf der für die sämmtlichen Zimmer des Hotels bestimmten Empfängertafel bb befindet, in einem Fensterchen einen dem Zeiger H des Senders entsprechenden Zeiger i, welcher in einem verticalen Führungsschlitze sich herabbewegt, um auf dem zu gebenden, in dem Fenster auf einem Täfelchen aufgeschriebenen Befehle stehen zu bleiben. Beim Niedergehen des Zeigers i muß sich die Schnur j, über ein Leiteröllchen laufend, von der Rolle h abwickeln, was nur geschehen kann, wenn der Elektromagnet cc seinen um d drehbaren Anker abwechselnd anzieht und von der Spannfeder e wieder abreißen läßt, wobei die am oberen Ende des Ankerhebels dd' sitzende Gabel sich abwechselnd mit dem einen und dem anderen ihrer beiden Lappen in das Steigrad g einlegt und demselben eine schrittweise Umdrehung gestattet. Zu dieser Bewegung treibt das Steigrad g der Zeiger i, weil das Gewicht des Zeigers nur zum Theil durch die Kugel l ausgeglichen ist, welche an der über eine kleinere, mit der Rolle h und dem Steigrade g auf der nämlichen Achse sitzende Rolle gelegten Schnur k hängt. Bei dieser Anordnung muß die Kugel emporgehen, während der Zeiger i niedergeht, und umgekehrt. Das Spiel der Gabel am Ankerhebel dd' während des Telegraphirens wird durch die Stellschraube f regulirt. Ist der Zeiger i durch das Telegraphiren auf den zu gebenden Befehl herabgegangen, so zieht der Diener an dem Griff n an der Unterseite des Kästchens aa, bewegt dadurch den zwischen zwei Anschlägen beweglichen Hebel m nach unten, erfaßt endlich mittels desselben die Kugel l, deren Schnur k durch ein Loch in dem Hebel m hindurchgesteckt ist, und hebt beim Niederdrücken der Kugel l den Zeiger i in seine höchste Lage. Wenn der Zeiger i diese höchste Lage erreicht, wirkt er mittels des an ihm sitzenden, in Fig. 25

punktirten Vorsprunges p auf eine Contactfeder o, hebt dieselbe von dem darunter liegenden Contacte ab und unterbricht dadurch den Stromkreis uuttvv (Fig. 28) der Batterie q′, in welchen die elektrische Klingel eingeschaltet ist. Sowie dagegen der Zeiger i niedergeht, schließt die auf ihren Contact sich wieder auflegende Contactfeder o den Stromkreis von q′, und die Klingel läutet, bis der Diener den Zeiger i wieder emporbewegt. (Nach dem Bulletin d'Encouragement, Mai 1875 S. 224.)

E—e.

C. W. Siemens' elektrisches Pyrometer.

Mit Abbildungen.

Eine von C. William Siemens kürzlich unter dem Titel „über die Abhängigkeit des elektrischen Leitungswiderstandes von der Temperatur" veröffentlichte Abhandlung gibt ausführlicher, als es bisher (1873 209 419) geschehen ist, Bericht über die von ihm ausgeführten Untersuchungen, auf denen die Construction seines Pyrometers beruht, und enthält zugleich alles in Bezug auf Einrichtung und Gebrauch des Instrumentes wissenswerthe.

Der erste Theil der Abhandlung „über den Einfluß der Temperatur auf den elektrischen Widerstand metallischer Leiter" gibt die ausgedehnten Versuchsreihen, welche C. W. Siemens über diesen Gegenstand angestellt hat, und eine von ihm aufgestellte Formel für die Widerstandsänderung. Von den älteren Versuchen, welche die Widerstandsänderung nur von 0 bis 100° verfolgen, lassen die von Arndtsen und Werner Siemens die Widerstandsänderung der Temperaturänderung einfach proportional erscheinen, während die von Matthiessen eine Abweichung von der Proportionalität ergeben, welche derselbe durch eine Formel ausdrückt, die aber wenig über 100° alle Giltigkeit verliert. C. W. Siemens hat für Platin, Kupfer, Eisen, Aluminium und Silber die Untersuchung zunächst bis auf Temperaturen von circa 350° ausgedehnt und dabei gefunden, daß bei größeren Temperaturintervallen die Abweichung von der Proportionalität zwischen Temperaturänderung und Widerstandsänderung eine erhebliche ist, daß aber für alle untersuchten Metalle die Beziehung zwischen Temperatur (t) und Widerstand (R) sich befriedigend ausdrücken läßt durch die Formel

$$R = \alpha T^{1/2} + \beta T + \gamma,$$

in welcher T die absolute Temperatur (t + 273) bedeutet und α, β und γ Coefficienten sind, die von der Natur des Metalles abhängen.

Beim Platin, das für pyrometrische Zwecke allein in Frage kommen kann, ändern sich diese Coefficienten sehr bedeutend durch ganz geringfügige Verunreinigungen des Metalles; die Leitungsfähigkeit verschiedener Platinsorten bei 22°,8 wurde von 8,85 bis 4,7 schwankend gefunden (Leitungsvermögen des Quecksilbers = 1 gesetzt); die Zunahme des Leitungswiderstandes von 20° bis 100° schwankte von 22,4 bis 33,5 Proc. (Daraus erhellt, wie unzulässig das häufig angewendete Verfahren ist, die Stärke eines galvanischen Stromes anzudeuten durch die Länge und Dicke des von ihm zum Glühen oder zum Schmelzen gebrachten Platindrahtes; Drähte von gleichen Dimensionen, aber verschieden reinem Material brauchen zu einer gleich starken Erwärmung ganz verschieden starke Ströme.) Das größte Leitungsvermögen zeigt das auf ältere Art durch Zusammenschweißen von Platinschwamm erzeugte Platin, jedenfalls weil es am reinsten ist; solches Platin verwendet Siemens ausschließlich zur wirklichen Herstellung der Pyrometer.

Gegen eine von Siemens gegebene Deutung obiger Formel, wonach der Leitungswiderstand sich aus drei Theilen zusammensetzen soll, von denen einer ($\alpha T^{1/2}$) bedingt ist durch die Geschwindigkeit der Molecularbewegung (deren Quadrat ja der absoluten Temperatur entspricht), der andere (βT) durch den linearen Abstand der Molecüle, während der dritte von der Temperatur unabhängige (γ) den noch beim absoluten Nullpunkt vorhandenen Widerstand bedeutet, lassen sich ernstliche Bedenken erheben,* durch welche aber der Werth der Formel als Ausdruck der beobachteten Thatsachen nicht verringert wird. Die Formel gibt sogar für viel höhere Temperaturen als die, aus denen sie hergeleitet ist, die Widerstandsänderung noch mit hinlänglicher Genauigkeit an, wie Siemens durch Vergleichung mit einem calorimetrischen Pyrometer nachgewiesen hat und wie mittlerweile auch von anderer Seite durch directe Vergleichung des Siemens'schen Pyrometers mit dem Luftthermometer nachgewiesen ist (Weinhold: Poggendorff's Annalen, Bd. 149 S. 186 bis 235); die anderweit bestimmten und die aus dem Widerstande berechneten Temperaturen sind:

835°	811°	Differenz — 24°	Siemens.
854	882	+ 28	
810	772	— 38	
933	901	— 32	Weinhold.
973	924	— 49	
992	929	— 63	

* Der Coefficient β hat für verschiedene Platinarten außerordentlich verschiedene Werthe, deren größter 31mal so groß ist als der kleinste, und γ ist außer für eine einzige Platinsorte für alle untersuchten Metalle negativ.

Diese Abweichungen sind zwar viel größer, als die bei niedrigeren Temperaturen gefundenen, aber immerhin relativ gering gegen die Fehler anderer Messungen solcher hohen Temperaturen.

Der zweite Theil der Abhandlung „über die Messung von Temperaturen einschließlich der Ofentemperaturen mittels des elektrischen Leitungswiderstandes“ geht aus von der ersten von Siemens im J. 1860 gemachten Temperaturbestimmung mittels des elektrischen Widerstandes, die ihm zur Bestätigung seiner Vermuthung einer Wärmeentwicklung im Inneren aufgehäufter Kabelmassen diente, bespricht dann ein von C. W. Siemens im J. 1861 für Temperaturmessungen an distanten Punkten construirtes Widerstandsthermometer und das von ihm und Werner Siemens im J. 1863 beschriebene Tiefseethermometer und erläutert endlich die Construction des der Wärmeeinwirkung auszusetzenden Theiles des Siemens'schen Pyrometers. Ein Platindraht * von $0^{mm},4$ Dicke und 10 Siemens-Einheiten Widerstand ist in eine feine, schraubenförmig um einen Cylinder aus hartgebranntem Pfeifenthon laufende Rinne eingelegt, die Enden sind an mäßig lange, dickere Platindrähte angeschmolzen, und an diese wieder sind kupferne Leitungsdrähte angelöthet; überdies ist Vorsorge getroffen, kleine Theile des dünnen Drahtes mittels einer verschiebbaren Klemme aus der Leitung aus- oder in dieselbe einschalten zu können, damit der Widerstand genau auf die verlangte Größe von 10 Einheiten gebracht werden kann. Das eine Ende des dünnen Drahtes ist mit einem dickeren Leitungsdrahte, das andere Ende ist mit zwei solchen Drähten verbunden; jeder dieser drei Drähte ist eingeschoben in enge Thonröhren, die zur Isolation dienen, und der Thoncylinder mit dem feinen Drahte sammt den angesetzten drei stärkeren Leitungen ist eingelegt in ein starkes, schmiedeisernes Rohr, welches an dem Ende, wo der Thoncylinder mit dem feinen Drahte liegt, zugeschweißt ist, während das andere Ende auf einer in Messing gefaßten, isolirenden Thonplatte drei Klemmschrauben trägt, welche mit den Enden der dickeren Leitungsdrähte verbunden sind. Der Thoncylinder ist durch ein umgewickeltes Platinblech geschützt, und dieses ist noch durch eine Zwischenlage von Asbest von dem umhüllenden Eisenrohre getrennt.

An einzelnen Exemplaren, welche vorzugsweise bestimmt sind, andauernd den höchsten Hitzegraden ausgesetzt zu werden, hat Siemens den ganzen dem lebhaften Glühen ausgesetzten Theil des Eisenrohres

---

* Die Constanten der obigen Formel für die angewendete Platinsorte sind:

$$\alpha = 0{,}039369$$
$$\beta = 0{,}00216407$$
$$\gamma = -\ 0{,}24127.$$

durch ein Platinrohr ersetzt. Es hat sich nämlich gezeigt, daß bei sehr anhaltendem Glühen der Widerstand des im Eisenrohre enthaltenen Platindrahtes eine dauernde Vergrößerung erfährt, die sich nicht zeigt, wenn die Umhüllung des Drahtes aus Platin besteht; die im Inneren des schmiedeeisernen Rohres in starker Glühhitze sich erzeugende, reducirende Atmosphäre bewirkt eine Verunreinigung des Platindrahtes durch Spuren aus dem Thon des Cylinders herrührenden Siliciums, und diese Verunreinigung vermindert die Leitungsfähigkeit des Platindrahtes. Der Thoncylinder ist so wenig wie irgend ein anderer Körper ein absoluter Nichtleiter, und seine Isolationsfähigkeit nimmt noch ab, wenn er in der Glühhitze einigermaßen erweicht. Siemens hat deshalb den Widerstand desselben untersucht und gefunden, daß derselbe in der Kälte 1 000 000 Einheiten, in der stärksten im Ofen erreichbaren Glühhitze noch 500 Einheiten beträgt und beim Wiedererkalten des Cylinders zu seiner ursprünglichen Größe zurückkehrt. Gegen den Widerstand des Platindrahtes (10 Einheiten bei 0°, 39,18 Einheiten bei 1000°) ist also der des Thoncylinders so groß, daß man diesen unbedenklich als Isolator ansehen kann; es macht sich kaum bei den allerhöchsten Temperaturen ein geringer Einfluß des Thoncylinders geltend derart, daß der Widerstand des Drahtes etwas zu klein und dadurch die beobachtete Temperatur etwas zu niedrig erscheint.

Der dritte Theil der Abhandlung „über eine einfache Methode, elektrische Leitungswiderstände zu messen" enthält die Beschreibung des für die Pyrometermessungen verwendeten Differentialvoltameters. Die gewöhnliche Methode, elektrische Leitungswiderstände mittels der sogen. Wheatstone'schen Brücke zu messen, ist für die pyrometrischen Zwecke zu umständlich, und deshalb hat Siemens dazu das leicht zu handhabende Differentialvoltameter construirt, welches sich überdies auch zu anderen Widerstandsmessungen benützen läßt.

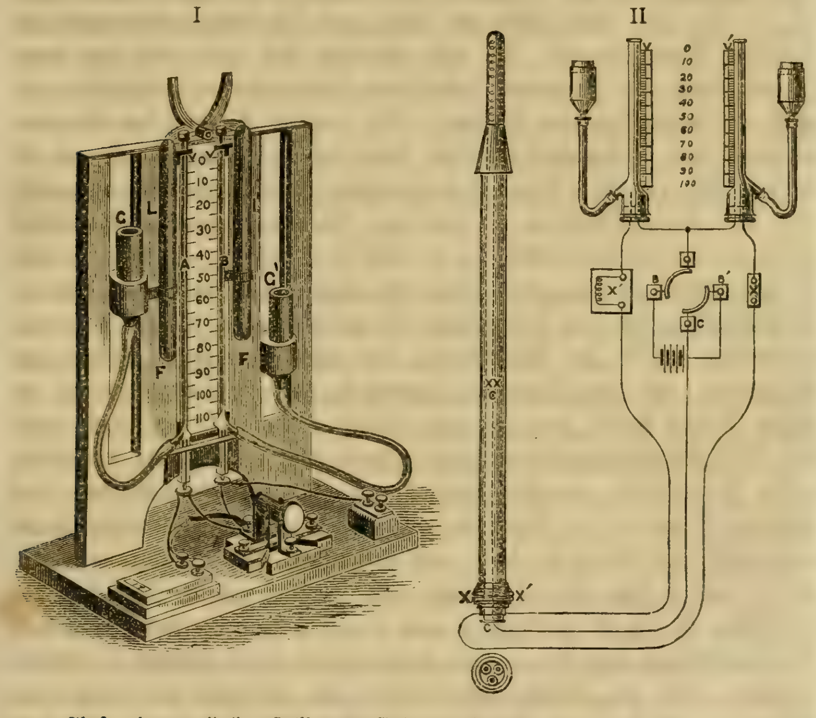
Der Strom einer mäßig starken galvanischen Batterie (bei dem Pyrometer aus 6 Leclanché-Elementen bestehend) wird in zwei Zweige getheilt, von denen jeder durch ein Voltameter und überdies der eine durch einen bekannten, der andere durch den zu messenden Widerstand geht. Da die Stromstärken in den beiden Zweigen den Widerständen umgekehrt und die in den Voltametern entwickelten Knallgasmengen den Stromstärken direct proportional sind, so gibt das Verhältniß der in den beiden Voltametern entwickelten Knallgasmengen das umgekehrte Verhältniß der Widerstände. Bei den zum Pyrometer verwendeten Differentialvoltameter ist der Widerstand jedes Voltameters sammt den zugehörigen Verbindungsdrähten gleich 3, der in den einen Zweig der

Leitung eingeschaltete constante Neusilberwiderstand gleich 17 Siemens-Einheiten. Bezeichnet man die in diesem Zweige entwickelte Knallgasmenge mit V, die in dem anderen Zweige entwickelte mit V_1 und den in diesen zweiten Zweig eingeschalteten, unbekannten Widerstand mit R, so ist

$$(17 + 3) : (R + 3) = V_1 : V$$

$$\text{und somit } R = 20 \frac{V}{V_1} - 3 .$$

Eine Ansicht des Differentialvoltameters gibt beistehende Fig. I, eine schematische Darstellung der Anordnung der Leitungen Fig. II.



Auf einem Holzgestell FF sind zwei enge, gut calibrirte, genau gleich weite Glasröhren A und B angebracht, deren jede unten eine kleine Erweiterung trägt. Die erweiterten Theile enthalten je zwei Platinelektroden und communiciren durch seitlich angesetzte Kautschukschläuche mit dem Glasreservoirs G und G′, welche in kleinen Holzschlitten sitzen und sich mit mäßiger Reibung an dem Gestell auf- und abschieben lassen. Sowohl die Gefäße G und G′, als auch die Röhren A und B sind an und für sich offen; letztere werden aber für gewöhnlich

verschlossen durch kleine Kautschukpolster, welche an den horizontalen Armen zweier Winkelhebel mit gemeinschaftlicher Drehungsachse sitzen. Die Gewichte L und L′ ziehen die Winkelhebel für gewöhnlich abwärts und drücken dadurch die Kautschukpolster fest; soll der Verschluß der Glasröhren gelüftet werden, so drückt man die aufwärts gerichteten Arme der Winkelhebel gegen einander, wodurch die Kautschukpolster gehoben werden. Hinter den Glasröhren A und B liegen Scalen, deren Nullpunkte sich nahe unter dem oberen Ende der Glasröhren befinden; die linke Scale trägt die Bezeichnung V, die rechte V′. Das linke Voltameter ist mit dem Widerstande von 17 Einheiten, der sich in einem Holzgehäuse auf der linken vorderen Ecke des Fußbretes befindet (X_1 in Fig. II), das rechte mit einer auf der rechten Vorderecke befindlichen Klemmschraube (X), und überdies sind beide mit dem vorn in der Mitte des Fußbretes befindlichen Communtator verbunden und zwar mit dessen hinterer Klemme. Die vordere Klemme des Commutators ist mit C bezeichnet; an die linke und rechte Klemme B und B′ werden die von der Batterie kommenden Zuleitungsdrähte angesetzt. Die drei Klemmschrauben an dem den Platinwiderstand enthaltenden Eisenrohr sind ebenfalls mit X, X′ und C bezeichnet; die von X′ und C kommenden Drähte sind beide mit dem einen Ende des dünnen Platindrahtes, der von X kommende ist mit dem anderen Ende desselben verbunden. Die zur Verbindung der gleichbezeichneten Theile am Voltameter und am Eisenrohr dienenden drei Kupferdrähte sind in einem kleinen Kabel von ca. 23^m Länge enthalten; man kann also das Differentialvoltameter ziemlich entfernt von dem Punkte aufstellen, dessen Temperatur gemessen werden soll. Beim Gebrauche des Instrumentes werden die Theile in der durch Fig. II angedeuteten Weise verbunden, die Reservoirs G,G′ mit verdünnter Schwefelsäure (1 Vol. Säure auf 9 Vol. Wasser) gefüllt und so hoch gestellt, daß sich die Flüssigkeit in den Glasröhren A und B auf 0 einstellt, wenn man den Röhrenverschluß aufhebt; — der Commutator bleibt zunächst in solcher Stellung, daß der Strom unterbrochen ist. Hierauf setzt man das Eisenrohr, welches den Platinwiderstand enthält, der zu messenden Temperatur aus, schließt den Strom und wechselt dessen Richtung mittels des Commutators etwa alle 10 Secunden, um ungleiche Polarisation zu vermeiden. Sobald sich jede der beiden Glasröhren A und B bis wenigstens zur Hälfte mit dem entwickelten Knallgase gefüllt hat, unterbricht man den Strom, schiebt die Reservoirs G und G′ so weit herunter, daß in jedem das Niveau in gleicher Höhe mit dem Niveau in der zugehörigen Röhre A oder B steht und liest die entwickelten Knallgasvolumen ab. Da es

nur auf das Verhältniß dieser Volumen ankommt und dieselben unter gleichem Druck, bei gleicher Temperatur und gleichem Feuchtigkeitsgehalte gemessen werden, so ist eine Reduction derselben auf den Normalzustand gar nicht nöthig. Um überdies jede Rechnung zu ersparen, wird dem Instrumente eine Tabelle beigegeben, welche für jede zwei Volumen V und V′ unmittelbar die zugehörige Temperatur angibt.

Bei sorgfältiger Behandlung gibt das Instrument vortreffliche Resultate; — natürlich muß dasselbe von Zeit zu Zeit durch Beobachtung bei einer bekannten Temperatur controlirt werden. Für metallurgische Zwecke und ganz besonders auch für die Beurtheilung von Feuerungsanlagen kann dasselbe von allergrößtem Nutzen werden, und ist eine recht vielseitige Anordnung desselben dringend zu wünschen.

Normal-Petroleumbrenner von Dietz und Comp. in London.

Mit einer Abbildung auf Taf VI b/2]

Dem Iron entnehmen wir folgende Beschreibung einer als Muster- oder Normalbrenner für Petroleum und ähnliche Kohlenwasserstoffe zu betrachtenden Construction.

In England beherrscht der Verbrauch an Leuchtgas durchaus nicht die Verwendung anderer Leuchtmaterialien, wie man bei dem Vorhandensein so großer und ihrer Qualität nach so vorzüglicher Lager von Gaskohlen vermuthen möchte. Im Gegentheil ist der Verbrauch flüssiger Leuchtstoffe ein so bedeutender, daß der Verbesserung der Lampenconstructionen eine große Aufmerksamkeit gewidmet wird, und in vielen Häusern das Gas höchstens zur Beleuchtung der Fluren, Treppen, Küchen, Ställe und ähnlicher Räume dient, während zur Beleuchtung der Zimmer, bis zu den feinsten Salons, fast ausschließlich Petroleum, Solaröl u. dgl. benützt wird. Diese Erscheinung erklärt sich leicht aus den Uebelständen der Gasbeleuchtung, unter denen als die hauptsächlichsten die häufige Entwickelung schwefliger Säure, das Vorhandensein von Schwefelwasserstoff (durch diese Verunreinigung des Gases leiden die Möbel und besonders alle Metallgegenstände sehr), die beim Brennen entstehende große Hitze, die gelbliche Farbe der Gasflamme und nicht zum kleinsten Theile auch die sehr beschränkte Transportabilität der Gasflamme zu nennen sind. Allen diesen Uebelständen der Gasbeleuchtung gegenüber steht beim Petroleum und ähnlichen flüssigen Leuchtstoffen nur die un-

bequemere Reinigung und Füllung der Lampen und allenfalls noch das oft blendend-weiße Licht. Indeß ist gerade letzteres nur ein scheinbarer Uebelstand, welchem durch Anwendung entsprechender Schirme und Glocken, sowie besonders durch Benützung mattgeschliffener oder geätzter Glasteller unter den Schirmen leicht abzuhelfen ist.

Betreffs des Kostenpunktes möchten im Allgemeinen Leuchtgas und Petroleum einander die Waage halten, besonders wenn man die Lichtstärke mit ins Auge faßt.

Für Petroleum und ähnliche Kohlenwasserstoffe gibt man in England den Flachbrennern den Vorzug und zwar mit gutem Grunde; denn es ist nicht zu leugnen, daß die Rund- und Hohlbrenner nicht sämmtliches von ihnen producirte Licht zur Geltung zu bringen vermögen und deshalb pro Lichteinheit mehr Leuchtstoff consumiren als die Flachbrenner, ferner daß die Reinigung der letzteren weit einfacher und bequemer ist als die der ersteren.

Dietz' Lampe (Fig. 30) ist von den meisten anderen Flachbrennern scheinbar nur wenig verschieden, und doch zeichnet sie sich in ihren Leistungen vortheilhaft vor den letzteren aus. Der Grund hierfür ist in dem sehr breiten ($1\frac{1}{2}$ Zoll engl. = 38^{mm}) Dochte und in den nachstehend beschriebenen Details der Construction zu suchen.

Die Dochthülse d ist an ihrem oberen Ende nach einer der Wölbung der Brennerkappe entsprechenden Curve abgerundet, wodurch es sehr leicht gemacht worden ist, dem freien Theile des Dochtes die zur Entwickelung einer gleichmäßigen und normalen Flamme erforderliche Abrundung zu geben. Bei fast allen anderen Flachbrennern ist die Oberkante der Dochthülse geradlinig abgeschnitten; es hängt also die Herstellung der normalen Rundung der Dochte lediglich von der Geschicklichkeit der die Lampe bedienenden Person ab, und da diese Geschicklichkeit nur selten vorhanden ist, so findet man nur zu häufig eine einseitige, in der Regel von Rußbildung begleitete Entwickelung der Flamme.

In der Dietz'schen Einrichtung der Dochthülse muß ein wesentlicher Fortschritt constatirt werden.

Eine andere Verbesserung besteht darin, daß bei dieser Lampe behufs Nachfüllung von Oel nicht der ganze Brenner abgeschraubt zu werden braucht, für diesen Zweck vielmehr in der unteren Platte des Brenners eine mit einem Deckel verschließbare (aus der Zeichnung nicht ersichtliche) Füllöffnung vorhanden ist.

Sodann ist die Luftzuführung sehr zweckmäßig und so eingerichtet, daß die Luft durch eine dreifache Reihe feiner Oeffnungen so in die Luftkammer l geführt wird, daß sie nur nach gehöriger Erwärmung und

unter einem zur innigen Mischung mit den Verbrennungsgasen geeigneten Winkel zur Flamme gelangt.

Nach übereinstimmenden Berichten anerkannter Autoritäten beträgt bei dieser Lampe der Petroleumverbrauch bei einer Lichtstärke gleich 20 Normalkerzen 1,3 Unzen pro Stunde, wenn der Docht $^{3}/_{16}$ Zoll engl. ($4^{mm},8$) aus der Hülse ragt. Eine Erhöhung des Lichteffectes durch weiteres Herausschrauben des Dochtes ist sehr wohl möglich und zulässig. Das zu den Beobachtungen benützte Oel hatte ein specifisches Gewicht von 0,780. Rechnet man den Preis des Petroleums zu 2 Shilling pro Gallon, den eines Leuchtgases von 14 Normalkerzen Lichtstärke zu $4^{1}/_{2}$ Shilling pro 1000 Cub.-Fuß engl., so beträgt der Kostenaufwand pro Stunde für 1 Lichtstärke beim Petroleum 0,0225, beim Leuchtgase 0,0200 Pence.

Der englische Berichterstatter spricht im Verlaufe seiner Mittheilung den Wunsch aus, daß sein Ideal, nämlich ein unverbrennbarer Docht für Mineralöllampen, recht bald verwirklicht werden möchte. Er verweist dabei auf die fast gar keiner Abnützung unterworfenen Dochte der Spirituslampen und die schon von den Alten benützten Dochte aus Asbest. Leider wird dies Ideal ein frommer Wunsch bleiben, da es bis jetzt kein Mineralöl gibt, welches beim Verbrennen nicht mehr oder weniger Kohlenstoff am Dochte ausscheidet. Diese Ausscheidung wird aber den freien Theil eines jeden Dochtes nach und nach durch Verstopfung der Poren unbrauchbar machen und uns zwingen, diesen Theil von Zeit zu Zeit zu entfernen. Trotzdem möchten wir doch unseren Lampenfabrikanten empfehlen, Versuche mit Asbestdochten zu machen; denn es ist wenigstens denkbar, daß derartige Dochte durch bloßes Abstreichen ihrer durch Kohle verstopften Oberkante leichter und bequemer brauchbar erhalten werden können, als die Baumwollengeflechte, bei denen man zum Behuf ihrer Reinigung fast immer zur Schere greifen muß.

Am Schluß seiner Mittheilung bespricht der Berichterstatter die vermeintliche Feuergefährlichkeit der Mineralöle, und hier müssen wir seine Abwehr aus eigener langjähriger Erfahrung kräftig unterstützen. Die aus Braunkohlen dargestellten Mineralöle (Photogen, Solaröl) sind unter allen Umständen durchaus nicht gefährlicher als Rüböl, also absolut gefahrlos, da ihre Siedepunkte so hoch liegen, daß selbst bei der stärksten, in einer Lampe denkbaren Temperaturerhöhung die Bildung von entzündbaren Dämpfen ausgeschlossen ist. Nicht ganz so günstig stellt sich die Sache für Petroleum, welches im rohen Zustande bedeutende Mengen sehr flüchtiger Kohlenwasserstoffe enthält, die zwar

bei richtig geleiteter fractionirter Destillation vollständig entfernt werden können, leider aber in vielen Sorten des verkäuflichen Petroleums oft genug in bedenklicher Menge vorhanden sind. Es gibt nämlich für diese flüchtigeren Theile des rohen Petroleums (die unter den Bezeichnungen: Petroleumäther, Petroleumnaphta, Ligroine etc. bekannt sind) keine so ausgedehnte Anwendung, daß sie genügenden Absatz fänden, und ihr Preis ist deshalb ein äußerst geringer. Die Versuchung, diese flüchtigen Oele zu höherem Preise im Petroleum mit zu verwerthen, liegt also nahe. Der Fabrikant ist geneigt, einen Theil derselben nicht abzudestilliren, und der Händler nur zu oft gewissenlos genug, sie dem guten Petroleum nachträglich wieder beizumischen. Und um die dadurch herbeigeführte erhebliche Verminderung des specifischen Gewichtes, die leicht zum Verräther der Fälschung werden könnte, wieder auszugleichen, „verschneidet" man schließlich das schon gefälschte Petroleum wieder mit schweren Oelen. Das normale specifische Gewicht wird dadurch freilich wieder hergestellt, nicht aber die Gefahr beseitigt. Ein reeller Verkäufer von Petroleum sollte deshalb stets und unter allen Umständen seine Waare zunächst auf ihre Entzündbarkeit prüfen; es existirt für diesen Zweck eine Anzahl gut construirter, einfacher und billiger „Petroleum-Prüfer."

In Amerika und England wird diesem Gegenstande seitens der Behörden eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet, und es existiren dort gesetzliche Bestimmungen über das Minimum der Entzündungstemperatur. Danach wird der Handel mit solchem Petroleum bestraft, bei welchem eine Entzündung der durch Erwärmung desselben entwickelten Dämpfe unter einer Temperatur des Oeles von 120° F. (ca. 49° C.) eintritt.

Für Deutschland existiren derartige gesetzliche Bestimmungen unseres Wissens noch nicht, wenigstens nicht überall. (Vgl. auch 1875 **216** 51.)

L. R.

A. de Hemptinne's neue Methode der Schwefelsäurefabrikation; von Friedr. Bode in Haspe.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [c.d/4].

Unter dem Titel „Nouveau Procédé de Fabrication de l'Acide sulfurique par A. de Hemptinne" (Bruxelles 1875, S. Mayolez) ist als Separatabdruck aus dem Bulletin du Mussée de l'industrie de

Belgique, kürzlich eine Broschüre erschienen, deren Inhalt ich unter Beifügung einiger Anmerkungen wiedergebe.

Die neue Methode der Schwefelsäurefabrikation, um welche es sich also handelt und die bereits in mehreren Ländern patentirt ist, behält das alte Princip bei, nämlich Umwandlung der schwefligen Säure in Schwefelsäure durch Salpetersäure oder Abkömmlinge derselben bei Gegenwart von Wasserdampf. Aber sie geht darauf hinaus, die Menge des Bleikammerraumes zu vermindern, welche man nach der bisher üblichen Fabrikationsmethode für eine bestimmte, in einer gewissen Zeit zu producirende Säuremenge erforderlich hatte.

Bestrebungen in dieser Richtung sind keineswegs neu. Verstraet hat schon zu Anfang der sechziger Jahre ein Verfahren vorgeschlagen und in Paris ausgeübt (1866 **179** 63. 1875 **216** 427), bei welchem Bleikammern gänzlich in Wegfall gekommen sind, an deren Stelle mit Coakes, Thonscherben oder Quarzbrocken gefüllte Colonnen aus Steinzeug traten. In England hat Ward ein Patent genommen, nach welchem die Bleikammern, um ihre Leistung zu erhöhen, mit Stößen von Glastafeln oder Glasröhren ausgesetzt werden sollten. Man vergleiche hierüber *Smith: The Chemistry of Sulphuric Acid Manufacture* oder meine Uebersetzung dieser Schrift Capitel 7, welche eigentlich dasselbe Ziel: vermehrte Production an Schwefelsäure auf ein gegebenes Volum Kammerraum, anstrebt. Endlich sind auch, wie ich gelegentlich hörte, auf einer norddeutschen Fabrik — in der Hoffnung die Productionsfähigkeit dadurch zu erhöhen — die Bleikammern zum Theil mit Coaks ausgefüllt worden. Ich will sogleich hinzusetzen, daß diese Fabrik zur Zeit wieder mit leeren Bleikammern, d. h. ohne Coaksfüllung in denselben, arbeitet.

Ich werde, nach Beschreibung des neuen Verfahrens, auf die vorstehend erwähnten Methoden, Vorschläge oder Versuche zurückkommen.

Die schweflige Säure wird in den Oefen A (Fig. 31 und 32) durch Verbrennung von Schwefelkies erzeugt. Diese Oefen sind im Grundriß kreisförmig an einander gestellt und zwar, um Mauerwerk zu sparen, die Wärme zusammenzuhalten und gleichen Zug für die einzelnen Abtheilungen zu erzielen. Die freien Räume B, oben mit Gußplatten abgedeckt, dienen als Staubkammern. In einem hohen gemauerten Schlot D steigen die schwefligsauren Gase aufwärts und treten aus demselben durch einen geräumigen horizontalen Canal C mit eiserner Verriegelung und Verstrebung in die erste Bleikammer F. Die Decke des Canals ist mit gewelltem Bleiblech belegt und kann mit Wasser gekühlt werden.

Die Hitze der Kiesbrenner wird möglichst ausgenützt, wie es nach Gay-Lussac geschah (?) und nach Glover geschieht. Ich bemerke hierzu, daß es bei dem überwundenen Gay-Lussac'schen Denitrificateur, den man allerdings in gewisser Beziehung einen Vorläufer des Gloverthurmes nennen kann, keineswegs auf Verwerthung von Wärme, sondern lediglich auf das Verhalten der schwefligen Säure gegen nitrose Schwefelsäure abgesehen war. Ich habe zwar derartige Denitrificateurs nicht mehr gesehen; wenn ich jedoch nach den Beschreibungen, welche R. Wagner (chemische Technologie, 7. Aufl. S. 209 und 211) und Fr. Knapp (Lehrbuch, 3. Aufl. Bd. 1 S. 326 und 334) von dem Apparate geben, urtheilen darf, so ist es durchaus unzulässig anzunehmen, daß mit dem Gay-Lussac'schen Denitrificateur, welchen übrigens die beiden Genannten in Varianten abbilden, auch eine Benützung von Wärme, die in diesem Falle nur in Verstärkung von Schwefelsäure hätte bestehen können, beabsichtigt gewesen sei. Denn nach Knapp strömt geradezu extra Wasserdampf in den Apparat, was widersinnig wäre, wenn darin Säure verstärkt werden sollte, während bei Wagner zwar keine besondere Dampfeinströmung angegeben und erwähnt ist, wofür aber besonders beschrieben und bildlich dargestellt wird, wie die heißen schwefligsauren Gase hinter dem Schwefelofen zur Abkühlung noch einen mit Wasser gefüllten Canal durchziehen, bevor sie in den Denitrificateur gehen. Die Gase dürften sich durch diese Procedur so stark mit Wasserdampf beladen, daß der Effect fast derselbe ist, als wenn man direct einen Dampfstrahl in den Apparat gibt. Ich glaube, daß die Mitanwendung des Wasserdampfes in diesen Denitrificateurs die schwache Seite derselben war, und behaupte, daß die gleichzeitige Anwendung von Wasserdampf und schwefliger Säure zur Zersetzung nitroser Schwefelsäure eine überflüssige und für den Apparat schädliche Häufung der Mittel war, welche Glover umgangen hat, indem er den Wasserdampf aus dem Spiele ließ und sich auf schweflige Säure, diese aber möglichst heiß, beschränkte.

Anstatt nun aber die schwefligsauren Gase mit der zu concentrirenden Säure in Berührung zu bringen, was nach dem Verfasser den Zug stark beeinträchtigt, Stillstände verursacht, die Säure verunreinigt und Verluste an Salpetergasen herbeiführt, wird die Säure in einem besonderen Gefäß verstärkt. Man ist in dieser Beziehung in Deutschland schon längst mit von unten erwärmten Bleipfannen zur Benützung der Abhitze der Kiesöfen vorangegangen, und neu an dem Gefäße des Verfassers ist nur die raffinirte Art und Weise, wie eine möglichst energische Verdunstung des mit der Säure verbundenen Wassers angestrebt wird.

Der gemauerte Schlot D ist nämlich oben mit einer überbleiten eisernen Platte bedeckt, welche eine Schale oder Pfanne E von Blei trägt. Vom Boden derselben ragen abwärts, frei im Schlote hängend, hundert (gezogene) Bleirohre von 1^{m} Länge und 10^{cm} Durchmesser, die unten geschlossen, oben offen und mit dem Pfannenboden verlöthet sind. In jedem Rohre hängt (nach Art der Dampfrohre in den Field'schen Röhrenkesseln) ein zweites schwächeres Bleirohr, dessen unten offenes Ende die weniger warme Säure bei 10^{cm} Abstand vom Boden des weiteren Rohres ausgibt. Durch die energische Bewegung der Flüssigkeit in den Rohren soll auch hier der Absatz von Unreinigkeiten in den Röhren verhindert werden.

Der ganze Röhrenapparat hat eine Heizfläche von ungefähr 120^{qm}.

Um die Circulation der Säure zu befördern, sind die engen Rohre an einem besonderen Bleiblech mit umgebogenen Rändern angelöthet, und es ruht dieses Blech auf säurefesten Steinen, mit denen der Boden der Schale E belegt ist. Die Abbildung ist hier etwas undeutlich, und ich gebe daher in Fig. 33 eine deutlichere Skizze von dieser Einrichtung.

Der Verfasser meint, daß ein Riß oder eine etwaige Undichtigkeit in den Löthungen, welche die weiten Heizrohre mit dem Bleiblech verbinden, nicht von Belang ist, weil es leicht sei, ein so schadhaftes Rohr zu opfern und die Oeffnung während des Ganges mit einem Stöpsel zu schließen.

Dieser Stöpsel aber könnte nur von Blei oder Thonmasse sein — Holz und Gummi werden in der heißen und starken Säure schnell verkohlt und aufgelöst. Wie mangelhaft aber dergleichen Stöpsel schließen, sieht man an jedem Blei- oder Thonhahn, die fast immer, auch im neuen Zustande rinnen. Auch glaube ich, daß es schwierig ist, dergleichen undichte Stellen, wenn sie nicht sehr schlimm sind, leicht und sofort zu erkennen, und endlich wird die Erkennung und der Verschluß eines so leck gewordenen Rohres unter allen Umständen sehr erschwert sein, wenn die Schale E geschlossen ist, wie dies der Verfasser für einen bestimmten Fall in Vorschlag bringt.

Was die Unzuträglichkeiten betrifft, welche der Verfasser für den Fall anführt, daß man die schweflige Säure mit der zu concentrirenden Säure in directe Berührung bringt, und womit offenbar auf den Gloverthurm gezielt ist, so habe ich früher selbst geglaubt, daß man durch Einschaltung dieses Thurmes beträchtliche Einbuße an Zug erleiden würde. Ich habe aber dann gefunden, daß dies nur in sehr geringem Grade der Fall ist, wie es denn auch Fabriken gibt, welche mit Gloverthurm

versehene Bleikammern ohne Schornstein, lediglich mit ins Freie mündender Pfeife, die auf dem Gay-Lussac-Apparate befindlich, betreiben.

Daß ein Bleikammersystem, welches durch Einschaltung eines Gloverthurmes ein Glied mehr in der Kette der Apparate erhalten hat, Stillständen leichter ausgesetzt ist, als ein solches ohne diesen Thurm, leuchtet ein. Auch haben einige deutsche Fabriken in dieser Beziehung recht unangenehme Erfahrungen gemacht, obgleich sie in der Absicht, sicher zu gehen, die zum Aussetzen des Thurmes nöthigen Steine sich von England verschrieben hatten. Ist indessen der Thurm mit brauchbarem Material sorgfältig ausgesetzt, so ist er ein sehr haltbarer Apparat. J. Glover sagt in den Chemical News, 1873 Nr. 696: „Ich habe einen Thurm 5 Jahre lang gebraucht, ohne mit der Packung Aenderungen vorzunehmen und nach 6 Jahren constanten Betriebes ist das Blei noch in gutem Zustande." Auf den Guano Works Plaistow bei London wird Säure von 64° B. in dem Gloverthurme erzeugt, und geht der Apparat daselbst bereits gegen 2 Jahre. Uebrigens ist es nicht schwer, Einrichtungen zu treffen, daß man den Thurm so ausschalten kann, daß weder Röstgase in denselben strömen, noch Kammergase zurücktreten können.

Eine Verunreinigung der Säure im Gloverthurme möchte ich nicht in Abrede stellen, auch wenn man sich zum Ausfüllen des Thurmes der Coaks enthält. Ich muß aber hinzusetzen, daß je mehr die aus dem Gloverthurme resultirende Säure verunreinigt ist — und hier steht ja selbstverständlich die Verunreinigung durch Eisen in erster Reihe, welches durch Staub aus den Kiesöfen in die Säure getragen wurde, — um desto reiner die in den Kammern resultirende Säure erhalten wird, so daß der Gloverthurm die Rolle der bei manchen Fabrikanten beliebten Schmutzkammern übernimmt. Soweit ich selbst bisher mit dem Gloverthurme gearbeitet habe, muß ich bekennen, daß er zum Denitriren allen anderen Einrichtungen entschieden vorzuziehen ist, auch wenn er nur den Bedarf des Gay-Lussac-Apparates an verstärkter Schwefelsäure wieder ausgibt. Und da man nun den Thurm beliebig intensiv betreiben, ihn näher oder weiter von den Kiesöfen aufstellen und mit heißeren oder gekühlteren Gasen arbeiten lassen kann, so leuchtet ein, daß er auch für solche concrete Fälle immer noch ein empfehlenswerther und brauchbarer Apparat bleibt, wo man ein großes Interesse hat, möglichst eisenfreie Säure für den Verkauf disponibel zu haben. In solchen Fällen wird einerseits der Gloverthurm von beträchtlich längerer Dauer sein, weil er weniger heiße Gase erhält, und er wird wegen seiner Ausfüllung besser wirken als die Schmutzkammern, welche bisher angewendet wurden.

Endlich die Verluste an Salpetergasen betreffend, welche durch den Gloverthurm entstehen sollen, so sagt man mir auf den Werken zu Oker am Harz, daß nach genauen Ermittelungen an den 15 Bleikammersystemen, welche daselbst im Gange sind, sich nach Einführung der Gloverthürme der Salpeteraufwand eher besser, als schlechter denn vorher gestellt hat. Die Salpeterzersetzung findet daselbst in den Kilns statt, und die Salpetergase passiren mit den Röstgasen insgesammt den Gloverthurm. Der Thurm, mit welchem ich selbst arbeite, gehört zu einer neuen Kammer, und ich bin nicht im Stande zu sagen, wie hier der Aufwand an Salpetersäure ohne Gloverthurm sein würde. Ich kann aber soviel bestätigen, daß dieser Aufwand ein günstigerer ist, als ich es unter den gegebenen Verhältnissen mit anderen Einrichtungen zum Denitriren gewöhnt bin. Die Gase treten in diesen Thurm mit etwa 150°, aus demselben mit etwa 35°. Er steht zwar nahe an den Oefen; doch sind diese mit Bleipfannen versehen, welche den Gasen vor ihrem Eintritte in den Thurm schon reichlich Wärme entziehen.

Ich habe einige solche Messungen auch in Oker vorgenommen und fand bei einer Lufttemperatur von 20° an zwei Thürmen:

A. 35° und 32° Temperatur der austretenden Gase.

Die zugehörigen Kilns gingen mit schwefelarmem Erz. An drei anderen Thürmen fand sich:

B. 45°, 50° und 49° Temperatur der austretenden Gase.

Die zugeordneten Kilns gingen mit schwefelreichem Erz. Die Temperatur der in die Thürme eintretenden Gase wurde mir ad A zu 250 bis 280° angegeben und ist ad B noch etwas höher, da einmal eine Schmelzung des Bleies stattgefunden hat.

Um nun zur Beschreibung des de Hemptinne'schen Apparates zurückzukehren, so kann man die Schale E offen lassen, wenn man lediglich die Säure concentriren will. Will man sie aber auch zugleich denitriren, so muß die Schale bedeckt sein, wozu ein beweglicher hydraulischer Verschluß in Vorschlag gebracht ist. Diese Denitrirung erfolgt, indem man aus der ersten Bleikammer F schweflige Säure durch das Bleirohr G in die bedeckte Schale E aspirirt. Das Rohr H geht von der Schale nach der Bleikammer zurück, und ein Dampfblasrohr beim Eintritt in die Kammer besorgt das Ansaugen der schwefligen Säure nach der Pfanne und die Rückkehr von da in Gemeinschaft mit den ausgetriebenen Salpetergasen. Die schweflige Säure wird aus der Bleikammer F genommen, um keinen Staub mit zu aspiriren. Es kann zweifelhaft scheinen, ob durch dieses bloße Bestreichenlassen mit schwefliger Säure eine genügende Denitrirung der Säure erfolgt. Und da hierbei nun doch

einmal eine Berührung der schwefligsauren Gase mit der Schwefelsäure erfolgt, so würde bei mangelhafter Denitrirung schließlich doch wohl eine Art Colonne, vielleicht mit Quarzfüllung zwischen der Schale E und dem Reservoir N, welches die Schale speist, einzuschalten sein. Die Kammersäure, gemengt mit der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac-Thurmes K, wird durch einen Injector O und die Röhre O_1 in das Gefäß N geworfen. Der Abfluß nach E findet durch das Rohr N_2 mit Hahn continuirlich statt; der Abfluß aus E erfolgt durch das Ueberlaufrohr L. Eine Kühlung erfolgt in der Schlange M, aus welcher die Säure direct wieder über den Gay-Lussac-Thurm zur Benützung in demselben steigt. Ist die Concentration nicht ausreichend, so wird sie in den Pfannen I und J beendet.

Man erkennt, daß nur ein einmaliges Heben der Säure stattfindet, während man bei Anwendung des Gloverthurmes zweimal Säure zu heben hat. Hinsichtlich der Einrichtung seines Gay-Lussac-Apparates verweist Verfasser auf Freycinet: Traité d'assainissement industriel (Paris 1870) und bemerkt ferner, daß man mit der Concentration in dem Röhrenapparat nicht über 61^0 B. gehen darf. Die Bleikammern F, in welchen sich die schweflige Säure schnell („rapidement“) in Schwefelsäure umsetzt, sind von 5^{mm} dickem Blei hergestellt (56^k,75 per 1^{qm}) und ausgefüllt mit Bombonnes aus säurefester Masse, die mit runden Löchern von 2^{cm} Durchmesser versehen sind. Die Salpetersäure wird aus dem Glasgefäße T durch einen Hahn zugeführt und tropft durch einen Welter'schen Trichter ein. Das Gefäß T steht durch Glasheber noch mit einigen anderen Gefäßen für Salpetersäure in Verbindung. Die 5200 Bombonnes, welche, damit etwa entstehende Scherben keine Verletzung des Bleies herbeiführen können, auf einem Pflaster von säurefesten Steinen ruhen, ergeben eine beträchtliche Condensationsoberfläche (7800^{qm}).

Durch die gläsernen Reactionsräder R wird periodisch Schwefelsäure über die Bombonnes gespritzt. Die Perioden werden durch die Schaukeltröge S erzielt, welche die Säure aus dem Gefäße N durch das Rohr N_3 erhalten. Mit Ausnahme des Dampfstrahles K_1 zwischen Gay-Lussac-Apparat und Kamin unterbleiben alle sonst üblichen Wasserdampfeinströmungen, weil sie die wirksamen Salpetergase theilweise unwirksam machen. Es wird hier genau nach dem Original referirt und ausdrücklich bemerkt, daß erstens, der eben gethanen Behauptung entgegen, bereits vom Verfasser selbst der Dampfstrahl im Rohre H zum Absaugen von Wasserdämpfen, schwefliger Säure und frei gemachten Salpetergasen aus der Pfanne E angeführt ist, und daß zweitens, zwar nicht im Texte

erwähnt, aber in dem Plane zwischen der ersten und zweiten Bleikammer noch ein Dampfrohr angegeben wird, an welchem der ausströmende Dampf extra veranschaulicht ist. Ein ebensolches Rohr zwischen der zweiten und dritten Kammer, welches im Texte ebenfalls nicht erwähnt ist, auch keinen ausströmenden Dampf zeigt, scheint in gleicher Weise Dampf zuführen zu sollen. Hat es diesen Zweck nicht, so ist das Vorhandensein dieses Rohres überhaupt unverständlich.

Wenn es übrigens wahr ist, daß die Dampfeinströmungen Salpetergase „zerstören" — ich möchte nicht soweit gehen, sondern bei dem Ueberschuß an Wasser höchstens eine partielle oder locale Bildung von Salpetersäure annehmen, die ja aber immer wirksam bleibt, — so kann man die Anwendung des qu. Dampfblasrohres im Rohre H zur Evacuirung der aus der nitrosen Säure frei gemachten Salpetergase nur höchst unglücklich nennen. Denn hier wird gerade der große Theil von diesen Gasen, welchen der Gay-Lussac-Thurm wiedergewonnen hat, und das ist ja in den allermeisten Fällen über die Hälfte, bis zu $^2/_3$ und $^3/_4$, dieser zerstörenden Wirkung des Dampfes in einer ziemlich wirksamen Weise ausgesetzt.

Wozu dient der Dampf in den Bleikammern, fragt der Verfasser und antwortet: Die Gase zu mengen, die Kammerkrystalle aufzulösen, die Schwefelsäure zu verdünnen und (sehr unvollkommene) Condensationswolken zu bilden, welche die Oberflächen des Bleies ersetzen sollen. Denn in einem erwärmten und benetzten Glaskolben finden die Reactionen ohne die Dazwischenkunft von Wasserdampf statt. Bei dem neuen System stellt jedes Bombonne, durchbohrt und mit warmer Säure benetzt, eine arbeitende Zelle vor, in welcher die Säure sich mit Nutzbarmachung der Oberflächen der Gefäße bildet. Und auch die Salpetergase, welche in die Kammersäure übergehen, werden wiedergewonnen und ohne Unterbrechung der schwefligen Säure und der Luft wieder zur Benützung dargeboten.

Die meisten Praktiker werden, wie ich glaube, wohl nicht vollständig in der angedeuteten Weise über die Aufgabe des Wasserdampfes in den Bleikammer denken. Wenn man den Salpeter in den Röstöfen zersetzt und mit Gloverthurm arbeitet, so kommt ein Gasgemisch in die Bleikammer, von welchem man zugeben wird, daß es ein völlig homogenes Gemenge vorstellt. Aus diesem Gemenge fällt in allen Theilen Schwefelsäure aus, indem Sauerstoff, schweflige Säure und Wasserdampf verschwinden; es findet Diffusion statt, und außerdem bewegt sich das Gasvolum im Ganzen in Richtung des Zuges vorwärts. Wie da eine Scheidung der einzelnen Bestandtheile anders als in der beabsichtigten

Weise — nämlich so, daß zuletzt womöglich nur noch aller Stickstoff, etwas Sauerstoff, Wasserdampf und die Salpetergase übrig sind — möglich, und warum also eine erneute Mengung der Gase erforderlich sein soll, das vermag ich nicht abzusehen. Will man möglichst gut ausbringen, d. h. die schweflige Säure vollständigst condensiren, so muß gerade das Bestreben dahin gehen, die angegebene Trennung der Kammergase zu unterstützen, und das sucht man in der Praxis vielfach dadurch zu erzielen, daß man die Gase aus einer Kammer in die folgende überführt und aus der letzten Kammer überhaupt abführt von denjenigen Stellen, von denen man annimmt, daß sie besonders den mehr ausgebrauchten Kammergasen zum Aufenthalte dienen. Die Meisten nehmen an, daß die Kammergase bei fortschreitendem Verschwinden von Sauerstoff und schwefliger Säure leichter werden und sich in der Kammer nach oben bewegen, und man legt deswegen die Abführungsrohre auch in dem oberen Theile der Kammern an. Manche gehen sogar soweit, sie in der folgenden Bleikammer unten wieder eintreten zu lassen — eine Anordnung, die unbequeme Rohrverbindungen gibt und, wenn Vorstehendes seine Richtigkeit hat, darum überflüssig ist, weil die Gase in Bezug auf die Kammer, in welche sie eintreten, doch die schwereren sind, mithin von selbst zu Boden sinken und wiederum sich erheben in dem Maße, als Sauerstoff und schweflige Säure ausfallen.

Aber auch wenn man mit Salpetersäure arbeitet, so erfolgt bei zweckmäßiger Einrichtung der Cascade, deren Schalen möglichst über die ganze Kammerbreite gehen müssen, eine schnelle und gleichmäßige Vertheilung der Salpetergase, und ich bin bisher, obgleich ich oft genug mit Salpetersäure und direct mit Salpeter gearbeitet habe, nicht im Stande gewesen, einen Unterschied zwischen beiden Methoden zu entdecken in Bezug auf die Beimischung der Salpetergase zu den übrigen Kammergasen. In England soll man mit Vortheil sich bereits mehrfach an Stelle von Wasserdampf des Wasserstaubes nach Sprengel's Vorschlag bedienen. Namentlich soll bei dem Verfahren ein Ersparniß an Salpeter eintreten. Wenn dies seine Richtigkeit hat — und es gibt ja Gründe, welche dies recht gut erklären würden — so ist damit der Beweis gegeben, daß wenigstens zur Mengung der Gase Wasserdampf nicht nöthig ist. Denn das als Staub in die Kammer gebrachte Wasser nimmt einen sehr viel geringeren Raum ein als das nöthige Aequivalent an Dampf und ist also bei dem geringen Volum auch viel weniger im Stande, eine Mengung der Gase zu bewirken. Die Gründe aber, welche den Minderverbrauch an Salpeter erklären, würden darin bestehen, daß das gesammte Gasvolum bei Anwendung von Wasserstaub geringer bleibt, mithin die Gase mehr

Zeit zur Condensation behalten, was eben mit Salpetererſparniß gleichbedeutend iſt. Auch dürfte die Kammer bei Anwendung von ſtaubförmigem Waſſer kühler arbeiten, mithin geringere Ausdehnung des Gasvolums ſtattfinden, alſo wiederum mehr Zeit zur Vollendung des Proceſſes gegeben ſein, als wenn man mit Dampf arbeitet.

Heben der Schwefelſäure. Die vom Boden der erſten Kammer durch das Rohr O_2 entnommene Säure wird durch den Injector O in das Gefäß N gehoben. Der Injector iſt nichtſaugend und beſteht aus einer Bleilegirung, mit Dampfdüſe von Platin, deren Durchlaß ſo gewählt ſein muß, daß die Kammerſäure den für die Reactionen paſſenden Grad erhält. Der in dem Injector condenſirte Dampf erſetzt ſomit den ſonſt in die Kammern direct gegebenen. Es würde leicht ſein, hier lauwarmes Waſſer zuzuſetzen, das durch ein Reactionsrad zuzuführen ſein würde. Ein ſeitliches Rohr O_3 mündet in die Kammer und ſaugt ſchweflige Säure an, ſo daß die Denitrirung der Säure ſchon im Steigrohr O_1 beginnt. Dieſe Miſchung gelangt alſo unter günſtigen Bedingungen in das Gefäß N, welches bedeckt und im Inneren mit säurefeſten Steinen, Baſalt oder Glas ausgekleidet iſt.

Die entbundenen und ſonſtigen Gaſe gehen durch das Bleirohr Q wieder in die Kammer zurück. Ein Glasſchwimmer N_1, in einer Glocke eingeſchloſſen, zeigt den Stand der Flüſſigkeit im Gefäß N an, welches übrigens auch noch mit einem Ueberlauf verſehen werden kann.

Concentration der Schwefelſäure auf 66° B. Dieſe Verſtärkung wird mittels überhitzten Waſſerdampfes bewirkt, welchen man in den Thurm U einführt, nachdem er eine mit Asbeſt gefüllte Büchſe U_1 paſſirt hat. Dieſer in Klinkern cylindriſch ausgeführte Thurm enthält einen Pfeiler von 504 Käſtchen aus Topfzeug, über welche man die Säure rieſeln läßt. Die Decke des Thurmes beſteht aus einer cylindriſchen Schale V von Blei, mit gewölbtem Boden; ſie wird durch Säure aus dem Gefäße N gekühlt. Die letztere geht durch einen Ueberlauf in die Pfanne I. Unterhalb der Bleiſchale ſammelt eine Rinne die condenſirte ſchwache Säure, welche durch einen Ueberlauf V_1 nach außerhalb abgeführt wird.

Die hohlen Käſtchen, welche den Pfeiler bilden, beſtehen aus säurefeſter engliſcher Thonmaſſe, haben jedes 15^{cm} Seite und ſind mit 6 Löchern von 6^{cm} Durchmeſſer durchbohrt; ſie ſind ſorgfältig geformt und gebrannt und müſſen, wie es für die Stabilität des Pfeilers nöthig iſt, einen vollkommenen Würfel bilden.

Eines der Löcher, das an der unteren Seite, iſt mit einem kurzen Rohranſatz verſehen, welcher ſich in die innere Höhlung verlängert. Hier=

durch wird eine dünne Schicht Flüssigkeit auf dem Boden einer jeden Büchse zurückgehalten und der Durchgang der am Kopfe des Pfeilers aufgegebenen Säure verzögert. Der erwähnte Rohransatz verbindet auch die einzelnen Theile des Pfeilers und verhindert sie zu rutschen. Statt der Kästchen könnte man sich auch hohler durchlöcherter Kugeln aus Thonmasse bedienen, welche man in eine Umhüllung von säurefesten Steinen einschließen würde, die weit genug vom Mauerwerk des Thurmes U entfernt bleiben müßten.

Die von den Pfannen I und J durch den Schaukeltrog W kommende Säure wird nach einer Filtration entweder durch ein kleines Reactionsrad oder durch eine Brause von Platin vertheilt und rinnt über die Thon-Büchsen oder Kugeln. Der überhitzte Wasserdampf wird in dem Gefäße x aus Gußeisen erzeugt, welches mit Kupfer-Spänen und Kugeln ausgefüllt wird. Es wird von der Feuerung des Dampfkessels P oder besonders geheizt. Am Fuße des Pfeilers sammelt sich die concentrirte Säure in einer mit doppelten Wandungen versehenen und innerlich mit eisernen Kugeln ausgefüllten Schale von Blei, welche mit Wasser gekühlt wird, das zwischen den Kugeln circulirt.

Die concentrirte Säure gelangt durch ein Bleirohr nach dem Sammelgefäße Y; das Bleirohr ist behufs Kühlung mit Wasser mit einem kupfernen Mantel umgeben. Der im Thurme U übrig bleibende Dampf geht unter die Bleipfanne I und bewirkt hier die Verstärkung der Säure auf 60° B. Die sauren Dämpfe dagegen, welche sich noch nicht an dem Boden des Gefäßes V niedergeschlagen haben, gehen durch eine Schicht von Eisenabfällen, welche auf einem Roste aufgestürzt sind und von Zeit zu Zeit mit Wasser befeuchtet werden. Die resultirenden Laugen von Eisensulfat sammeln sich in der Pfanne Z an, die übrig bleibenden Dämpfe und Gase gehen durch einen unterirdischen Canal nach einem Schornstein.

A. de Hemptinne schließt resumirend: „Ich glaube der Schwefelsäurefabrikation die folgenden Vervollkommnungen zugebracht zu haben.

1) Die Säureconcentration in Field'schen Röhren durch die Abhitze der Kiesröstofen, sowie die Denitrirung der Kammersäure, gemengt mit der nitrosen (Thurm-) Schwefelsäure unter solchen Umständen, daß eine Verunreinigung durch Pyritstaub unmöglich ist."

Was den Röhrenapparat anlangt, so ist derselbe meines Wissens neu, und wenn er nicht zu häufigen Schäden ausgesetzt ist, in welcher Beziehung ich allerdings ein starkes Mißtrauen gegen ihn hege, so würde ich seine Anwendung befürworten. Ob, wie Hr. de Hemptinne erwartet, eine so lebhafte Circulation der Säure in den Röhren eintritt, wie in den Röhren des Field'schen Kessels und etwaige Incrustationen

dadurch weggeführt werden, das möchte ich bezweifeln. Bei dem wirklichen Field-Rohre wirken zwei Ursachen zusammen, um die Wassercirculation sehr lebhaft zu machen: einerseits die Differenz in den Temperaturen des Wassers im inneren und äußeren Rohr, wonach in ersterem das weniger warme Wasser sinkt und in letzterem entsprechend das wärmere Wasser steigt; andererseits der Umstand, daß im äußeren Rohr lebhafte Dampfbildung stattfindet, die Wassersäule mithin mit Dampfbläschen beladen und somit das Uebergewicht der Säule im inneren Rohr neuerdings erhöht wird. Für Schwefelsäure ist dies in beiden Beziehungen anders. Nämlich erstens findet hier im äußeren Rohr kein Kochen statt, und zweitens wird die Differenz in den specifischen Gewichten, welche durch die einseitige Erwärmung des äußeren Rohres erzielt wird, zum Theile dadurch wieder paralysirt, daß die mehr erwärmte Säure thatsächlich Wasser verliert und stärker wird, wodurch sich ein theilweiser Ausgleich in den specifischen Gewichten der Säure im inneren und äußeren Rohr herstellen, d. h. aber: eine abgeschwächte Circulation ergeben wird. Daß der Apparat eventuell ganz geschlossen und die Rohre so der Controle entzogen sind, ist ein Nachtheil in der Anordnung, und in gleicher Weise sieht man leicht, daß eine Auswechselung des Röhrenapparates gleichzeitig zur Kaltlegung des ganzen Systems nöthigt. Was die gleichzeitige Denitrirung in dem Gefäße des Röhrenapparates betrifft, so halte ich dieselbe für ein höchst gewagtes Experiment. Denn die Fälle, daß diese Denitrirung mangelhaft ausfällt, sind keineswegs ausgeschlossen (ich möchte sogar glauben, daß sie sehr leicht vorkommen). Alsdann aber wird das Blei der Schale E energisch angegriffen, und es ist schon erwähnt worden, daß ein wesentlicher Schaden an dieser Stelle zur Einstellung des ganzen Betriebes zwingt.

2) „Die erste praktische Anwendung des folgenden Princips: daß die Bildung der Schwefelsäure vielmehr eine Frage der Oberflächen als der Volume ist. Aus diesem Grunde habe ich meine Kammern mit Bombonnes ausgefüllt, welche 7800^{qm} Oberfläche geben und nur 26 000 Franken kosten, während 7800^{qm} Oberfläche an Blei von 3^{mm} Stärke (das nach 12 Jahren abgenützt ist) etwa 175 000 Fr. kosten würden. Dadurch wird eine größere Menge Säure, diese mit sehr wenig Bleisulfat beladen, mit Vortheil in einem kleinen Raume producirt."

Betreffs der Condensationsoberflächen sind Eingangs bereits frühere Versuche und Vorschläge erwähnt. In einer deutschen Fabrik ist die Ausfüllung einer Bleikammer mit Coaks wieder beseitigt. Eine poröse Coaksfüllung dürfte aber entschieden noch viel reichlicher Oberfläche dar=

bieten als die Thon-Bombonnes. Ob das englische Patent von Ward in die Praxis eingeführt worden ist, kann ich nicht sagen. Endlich kann ich berichten, daß auf den Harzer Communion-Werken zu Oker der Vorschlag von H. A. Smith, den Kammern große Condensationsoberflächen zu geben, sie also recht breit und lang, aber wenig hoch anzulegen, praktisch im Großen probirt worden ist. Man verkürzte die Höhe der zu einem Systeme gehörigen Bleikammern gelegentlich einer Reparatur, welche mit der Decke vorzunehmen war, um $1^m,25$ (wenn ich mich recht erinnere). Das Resultat war ein vollständiges Fiasco der Oberflächentheorie. Denn es wurde weder Salpeter gespart, noch besser ausgebracht; vielmehr mußte man, um den Salpetersatz, welchen man vor der Verminderung des Kammerraumes her gewöhnt war, wieder zu erreichen, die Production an Säure vermindern, und der so erhaltene Ausfall an producirter Säure gegen das ursprünglich erhaltene Quantum war proportional dem Ausfall an Kammerraum gegen den vorher gehabten. Auch aus Hasenclever's Bericht (1875 **216** 516) kann man ähnliches entnehmen, und wenn gleichwohl nicht wenige Praktiker kleine Kammerquerschnitte den großen vorziehen und besonders eine Mehrzahl von Bleikammern als von günstiger Wirkung hinstellen, so möchte dies nicht auf der Oberflächenwirkung, sondern auf anderen Umständen beruhen, über welche vielleicht ein anderes Mal zu reden sein wird.

3) „Die Weglassung des Wasserdampfes, weil die Bombonnes, mit Säure von passender Stärke benetzt, die Bildung der Säure von außen nach innen sehr beschleunigen."

Ich habe schon betreffs der Wasserdampfzuführung auf den Widerspruch in den Angaben des Verfassers sowohl im Texte, wie in den Figuren aufmerksam gemacht. Ohne irgend welchen Wasserdampf würden auch in den Bleikammern eitel Kammerkrystalle entstehen. Welche Stärke die Kammersäure haben soll, ist zwar nicht gesagt; da sie aber im Röhrenapparate auf höchstens 61^0 B. concentrirt werden soll, so würde sie in der Kammer darunter zu halten sein.

Ich möchte mir an dieser Stelle die Bemerkung gestatten, daß die meisten von denjenigen Schwefelsäurefabriken, welche mit Gloverthürmen arbeiten, ebenfalls in der Lage sein dürften, die Kammersäure stärker, als bisher üblich war (durchschnittlich 50^0 B.), fallen zu lassen. Wenn auch dabei schon Salpetergase absorbirt würden, so wäre dies kein Verlust, weil dieselben im Gloverthurme wieder entbunden würden, und man hätte nur lediglich ein größeres eisernes Kapital von Salpetersäure im Betriebe stecken. Dagegen würde man aber folgende Vortheile eintauschen; zunächst würde man nämlich weniger Wasserdampf zu erzeugen

nöthig haben, sodann aber würde man das gesammte Quantum der Kammergase durch verminderte Dampfzufuhr vermindern und hierdurch mithin im Stande sein, bei einem gegebenen Kammerraume weniger Salpeter aufzuwenden, oder aber die Leistung an Schwefelsäure zu erhöhen.

4) „Beschleunigung der Production. Da die fortwährend bewegten flüssigen Stickstoffsauerstoffverbindungen großentheils nur auf säurefestes Material wirken, so kann man viel stärkere Procentsätze Salpetersäure anwenden."

Hier gilt ebenfalls das unter 2 Angemerkte. Außerdem aber kommt die in vermehrtem Grade angewendete Salpetersäure doch auch mit den Bleiwänden der Kammern in Berührung.

5) „Die Anwendung des Injectors zum Heben, Erwärmen, Denitriren und Erzeugen der richtigen Stärke der Säure, mit Hilfe von Wasserdampf und schwefliger Säure."

Wird das Steigrohr O_1 nicht häufig Schaden nehmen, besonders unmittelbar über dem Injector?

6) „Endlich die Verstärkung auf 66° B. mittels überhitzten Wasserdampfes."

Dieser Apparat ist neu; wenn man ihn aus Büchsen von gutem Material aufbaut, vielleicht sogar von Porzellan, so wird er auch ziemlich dauerhaft sein. Die Bleikästen am Fuße des Pfeilers geben aber wegen öfteren Betriebsunterbrechungen zu Bedenken Anlaß; sie sind nicht sichtbar und schlecht zu controliren, der ganze Pfeiler nicht gut zugänglich. Auch diese Vorrichtung wird, ebenso wie die Concentration auf 66° mit Hilfe einer Luftleere, kaum im Stande sein, die Anwendung des Platinmetalles allgemein zu verdrängeu.

Die Anwendung von überhitztem Wasserdampf zur Erzeugung von 66° Schwefelsäure dürfte zwar ausführbar sein, mit welchen Kosten jedoch, muß ich dahin gestellt sein lassen. Bekanntlich ist eine schwache Seite von dergleichen Apparaten zum Erhitzen von Luft und Dampf diese, daß sie schwierig dicht zu halten sind. Nun ist aber der neue Apparat zum Concentriren der Schwefelsäure auf 66° B. keineswegs ein organischer Bestandtheil der neuen Methode der Schwefelsäurefabrikation, und man würde durch die Verlegung des Dampfüberhitzungsapparates in die Dampfkesselfeuerung den Betrieb der Kammern in lästiger Weise abhängig machen von dem Zustande des Ueberhitzers, weil bei einer Reparatur des letzteren auch der Dampfkessel kalt zu legen wäre. Und somit dürfte dann doch wohl nur übrig bleiben, daß der Ueberhitzer in einem besonderen Ofen mit einer selbstständigen Feuerung angelegt wird. —

Ob das vorstehend beschriebene Verfahren bereits in Ausübung ist, kann man aus dem Original der Beschreibung nicht ersehen. Aus den mancherlei Entweder-Oder jedoch, welche vom Verfasser statuirt werden, möchte ich schließen, daß die Sache bisher nur Project ist. Ein praktischer, nicht zu klein angelegter Versuch wäre wünschenswerth, wenn ich auch wenig Hoffnung habe, daß er günstig ausfallen wird.

Zur Bestimmung des Säuregehaltes in fetten Oelen. Massanalytische und aräometrische Methode; von M. Burstyn, Chemiker im k. k. See-Arsenale Pola.

Obwohl mit viel sachlicher Berechtigung dahin gestrebt wird, die vegetabilischen und animalischen Fette, soweit dieselben als Schmiermaterialien Verwendung finden, nach und nach durch Mineralöle zu ersetzen, so beherrschen die ersteren doch noch ein sehr ausgedehntes Gebiet und werden dasselbe für viele Maschinen wohl überall, in ölreichen Gegenden aber ganz im Allgemeinen noch lange Zeit behaupten. Der Werth eines fetten Oeles, namentlich des Olivenöles, als Schmiermateriale hängt aber vorzugsweise von seinem Säuregehalte ab. Der Säuregehalt eines Oeles bestimmt den Werth desselben als Schmiermateriale nicht aus dem Grunde allein, weil davon der Grad der schädlichen Einwirkung auf Achsen und Lager abhängt, sondern es stehen mit dem Säuregehalte eines Oeles auch andere Eigenschaften desselben, wie Flüssigkeitsgrad, Haltbarkeit, Reinheit im Allgemeinen und das Schmiervermögen überhaupt im Zusammenhange.

Das von mir angegebene Verfahren zur maßanalytischen Bestimmung des Säuregehaltes in fetten Oelen (1873 208 151) ist nun seit mehreren Jahren im hiesigen Laboratorium in Anwendung, und ich kann dasselbe jetzt nach reichlich gesammelten Erfahrungen als ganz zuverlässig zur Beurtheilung der Qualität von fetten Oelen empfehlen, soferne es sich um die Verwendung derselben als Schmiermateriale handelt. Bei Beurtheilung von Speiseölen gewinnt man durch das Verfahren einen ziffermäßigen Ausdruck für den Grad des „Ranzigseins" derselben, wodurch eben auch ihre Qualität gemessen wird. Es sei gestattet, das Verfahren, wie es im hiesigen Laboratorium in Uebung ist, mit kurzen Worten hier nochmals zu beschreiben und die Wiederholung damit zu entschuldigen, daß bei dieser Gelegenheit auf einige für die Genauigkeit

und Bequemlichkeit des Verfahrens wesentliche Verbesserungen hingewiesen wird.

Ein mit Glasstöpsel verschließbarer Cylinder, welcher die Marken 100^{cc} und 200^{cc} trägt, wird bis zur Marke 100^{cc} mit dem zu untersuchenden Oele und hierauf bis zur Marke 200^{cc} mit 88 bis 90 proc. Alkohol gefüllt. Der Cylinder wird geschlossen und der Inhalt tüchtig durchgeschüttelt. Man kann auch statt mit 100^{cc} mit beliebigen aber gleichen Volumen von Oel und Alkohol arbeiten, ohne deshalb den weiteren Gang der Untersuchung abändern zu müssen. Nach 2 bis 3 Stunden Ruhe scheidet sich der Alkohol über dem Oele klar ab, der nun die freien Säuren und eine geringe Menge des Oeles gelöst enthält. Von der klaren alkoholischen Lösung werden mit einer Pipette 25^{cc} abgehoben, mit einigen Tropfen eines alkoholischen Curcuma-Auszuges versetzt und hierauf mit Normalkalilauge austitrirt. Der Uebergang von Gelb in Braunroth erfolgt mit großer Schärfe.[1] Die Zahl der gebrauchten Cubikcentimeter Normalkalilauge, mit 4 multiplicirt, gibt an, wie viel Cubikcentimeter Normallauge erforderlich sind, um die in 100^{cc} des untersuchten Oeles enthaltenen freien Säuren zu neutralisiren. Da man es hier nicht mit einem chemischen Individuum, sondern mit einem variablen Gemische von Säuren zu thun hat, so kann eine Umrechnung auf Gewichtsprocente füglich nicht vorgenommen werden. Die oben gefundene Zahl der Cubikcentimeter Normallauge gibt jedoch an, welcher Gewichtsmenge irgend einer beliebigen Säure die in 100^{cc} des Oeles enthaltenen freien Säuren gleichwerthig sind, und es erscheint daher natürlich, diese Zahl selbst als Ausdruck für den Säuregehalt zu benützen und sie etwa als „Säuregrade" anzusprechen. Ein Oel von 3 Grad Säuregehalt z. B. wäre also ein solches, welches in 100^{cc} so viel freie Säuren enthält, daß zur Neutralisation derselben 3^{cc} Normallauge erforderlich sind, oder die in 100^{cc} Oel enthaltenen freien Säuren sind gleichwerthig mit z. B. $3 \times 36{,}5 = 109^{mg}{,}5$ Salzsäure u. s. w. Dadurch ist der Säuregehalt des Oeles in einer für die Praxis maßgebenden Weise ausgedrückt.

Nimmt man an, daß die Oelsäure vorherrscht, was wohl zumeist gerechtfertigt ist, und legt das Moleculargewicht derselben der Rechnung zu Grunde, so entspricht 1 Säuregrad beiläufig 0,28 Gew.-Proc. Oelsäure.

---

[1] Lackmustinctur eignet sich hier als Indicator weniger gut, da der Wassergehalt derselben eine theilweise Ausscheidung der gelösten Säuren bewirkt. Dadurch wird die Verbindung derselben mit dem Kalihydrat verzögert, und der Farbenübergang erfolgt nicht so präcise, wie es bei maßanalytischen Methoden erforderlich ist. Ich muß hier auch bemerken, daß bei sehr säurereichen Oelen durch eine einmalige Waschung nicht alle Säure in den Alkohol übergeht. Sofern es sich jedoch nur um praktische Proben handelt, genügt eine einmalige Waschung.

Es dürfte nicht ohne Interesse sein, wenn ich hier beifüge, daß die im Handel vorkommenden Olivenöle einen Säuregehalt von 0,4 bis 12 Grad aufweisen. Die ersteren gelten als sehr feine, sogen. „säurefreie" Oele (Speiseöle), während die letzteren schon durch Geruch und Geschmack als stark ranzig erkannt werden. Oele mit 4 bis 6 Grad Säuregehalt eignen sich nach hierortigen Erfahrungen als Schmiermaterialien noch ganz gut.

Um zu zeigen, in welchem Zusammenhange der Säuregehalt der Oele mit der schädlichen Wirkung derselben auf Metalle steht, mag folgender Versuch aus einer größeren Reihe von Experimenten, die noch ihres Abschlusses harren, mitgetheilt werden. Vier flache Vasen aus Messingblech, welche eine Bodenfläche von je 40qc boten, wurden bis zu 2mm Höhe mit Oelen von verschiedenem Säuregehalte gefüllt und bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft stehen gelassen. Die Vasen bedeckten sich bald mehr oder weniger mit grünen Fettsalzen, auch das Oel nahm eine grüne Färbung an. Nur bei Vase und Oel Nr. I konnte eine Veränderung nicht wahrgenommen werden. Nach 12 Tagen wurden die Vasen mit Aether gereinigt und wieder gewogen. Die folgende Zusammenstellung zeigt den Grad der Einwirkung.

Vase Nr. I,	gefüllt mit Oel von	0,8	Grad	Säuregehalt,	verlor	2mm	Gewicht
„ „ II,	„ „ „ „	4,6	„	„	„	15	„
„ „ III,	„ „ „ „	7,8	„	„	„	24	„
„ „ IV,	„ „ „ „	8,8	„	„	„	27	„

Die Menge des in der gleichen Zeit und unter gleichen Umständen zerstörten Metalles wächst also mit dem Säuregrade des Oeles. Diese Versuche werden auf alle Nutzmetalle und die gangbarsten Legirungen ausgedehnt werden und zwar innerhalb der Temperaturen, wie sie an Lagern unter normalen Verhältnissen stattfinden.

So einfach die Ausführung maßanalytischer Bestimmungen ist, so setzt sie doch eine gewisse Uebung in solchen Arbeiten voraus, die gerade bei denjenigen, welche zumeist in die Lage kommen, Oele auf ihren Säuregehalt zu prüfen, verhältnißmäßig selten angetroffen wird. Ich wurde daher von praktischen Maschinisten und ebenso von Producenten hier mehrfach angegangen, der Methode eine solche Form zu geben, daß auch der Nichtchemiker im Stande sei, den Säuregehalt eines Oeles zu bestimmen. Nach längeren, vergeblichen Versuchen schien mir der Gedanke, daß der Alkohol in dem Maße, als er Säuren aus dem Oele auflöst, auch specifisch schwerer werden müsse, praktisch verwerthbar. Versuche bestätigten die Richtigkeit der Voraussetzung. Daraufhin konnte eine aräometrische Methode zur Bestimmung des Säuregehaltes in

fetten Oelen begründet werden, welche in folgendem kurz beschrieben werden mag.

Das Oel wird, wie Eingangs angegeben, mit Alkohol behandelt. Neben den Cylinder, in welchem das Oel mit Alkohol gewaschen wurde, stellt man einen zweiten, möglichst gleichen Cylinder, welcher mit demselben Alkohol gefüllt ist, von dem eben zur Waschung des Oeles genommen wurde. Ist der Alkohol über dem Oele geklärt, so senkt man das Aräometer zunächst in den reinen Alkohol und hierauf nach gehöriger Abtrocknung in den Waschalkohol, wie er über dem Oele schwimmt. Je größer der Unterschied in den specifischen Gewichten gefunden wird, desto größer ist der Säuregehalt des untersuchten Oeles. Natürlich müssen Aräometer und Cylinder so gewählt werden, daß ersteres im Waschalkohol schwimmen kann, ohne in das Oel zu dringen oder dasselbe zu berühren. Dadurch, daß gleichzeitig Ablesungen im reinen Alkohol und im Waschalkohol vorgenommen werden, entfallen auch alle Correcturen, welche in Folge Temperaturänderungen u. dergl. nothwendig wären. Das Aräometer muß sehr empfindlich sein und Differenzen in den specifischen Gewichten, welche 2 Einheiten der vierten Decimalstelle entsprechen, noch genau angeben. Die Scale desselben braucht nur die specifischen Gewichte von 0,825 bis 0,850 zu umfassen.[2] Um die Ablesungen so einfach als möglich zu machen, könnte man die Theilung nach Graden vornehmen und den Grad entsprechend der mittleren Differenz der specifischen Gewichte für einen Säuregrad gestalten. Dadurch würde aber nur wieder eine neue Scale auf Kosten des allgemeinen Verständnisses geschaffen sein, und es erscheint geeigneter, die Theilung an der Spindel wohl wie gewöhnlich nach specifischen Gewichten fortschreiten zu lassen, aber doch nur die 2. und 3. Decimalstelle an der Scale mit Ziffern zu notiren (die 4. Decimale an der Theilung ablesbar), damit nicht vierstellige Decimalien abgelesen werden müssen, was dem gewöhnlichen Praktiker doch immerhin einige Schwierigkeiten bereitet, namentlich dann, wenn die einzelnen Stellen — wie es an der zarten Spindel immer der Fall sein muß — von einander getrennt notirt sind.

Es wird kaum möglich werden, durch künstliche Zusätze zum Oele die Angaben des Aräometers bezüglich des Säuregehaltes in günstigem Sinne zu beirren, da die fragliche Substanz leichter als Alkohol und in diesem sowohl als im Oele löslich sein müßte, ohne sich durch Geruch &c. im Voraus zu verrathen.

---

[2] Der bekannte Mechaniker L. J. Kappeller in Wien hat mir ein solches Instrument verfertigt, welches bei großer Genauigkeit auch eine solide Form besitzt.

Die folgende Tabelle enthält eine Reihe von Aräometerablesungen, wie sie bei Behandlung verschiedener Oele gemacht wurden. Sie zeigt, daß das specifische Gewicht des Waschalkohols in dem Maße gegen das des reinen Alkohols steigt, als das behandelte Oel mehr Säuregehalt aufweist.

Nummer des Oeles:	I	II	III	IV	V	VI
Durch Titrirung gefundener Säuregrad:	0,8	2,2	2,8	4,6	7,8	8,8
Aräometer-Ablesungen in: dem reinen Alkohol	dem betreffenden Waschalkohol:					
0,8300	0,8324	0,8328	0,8330	0,8336	0,8345	0,8347
0,8320	—	0,8348	0,8350	—	—	—
0,8324	—	0,8352	0,8354	—	—	—
0,8328	0,8352	0,8356	0,8359	0,8366	—	—
0,8330	0,8354	—	—	0,8368	0,8374	0,8376
0,8336	0,8361	—	—	0,8374	0,8380	0,8382
0,8352	0,8377	0,8380	0,8382	0,8390	0,8398	0,8400
0,8356	—	0,8384	0,8387	—	—	—
0,8360	—	0,8388	0,8391	—	—	—
0,8416	0,8431	—	—	0,8444	0,8451	0,8453

Mit der Ermittelung einer ausführlichen Tabelle, welche nach beiden Argumenten (dem specifischen Gewichte des reinen und des Wasch-Alkohols), in möglichst kleinen Differenzen fortschreitend, sich von 0,5 bis 12 Säuregraden erstrecken und für 88 bis 90proc. Alkohol bei den gewöhnlich herrschenden, mittleren Temperaturen Giltigkeit haben wird, bin ich eben beschäftigt. Sobald die Tabelle vollendet sein wird, werde ich sie in diesem Journal zur Mittheilung bringen. Die Natur der Sache erfordert es, daß eine sehr große Zahl von wirklichen Ablesungen gewonnen und nur wenig interpolirt werde. Deshalb und um auch bei möglichst verschiedenen Temperaturen ablesen zu können, wird die Ermittelung der Tabelle wohl längere Zeit beanspruchen.

Es steht zu erwarten, daß die aräometrische Methode zur Bestimmung des Säuregehaltes in fetten Oelen bald Eingang in die Praxis finden werde. Sie wird nicht nur dem Maschinenbesitzer wesentliche Dienste leisten, indem sie ihm über die Brauchbarkeit des als Schmiermateriale zu verwendenden Oeles sicher und leicht Auskunft gewährt, sondern sie wird ebenso dem Kaufmanne und Producenten nützlich sein können, indem sie gestattet, ohne besondere Schwierigkeiten den Werth der Waare resp. den Fortgang des Reinigungsprocesses auf einer sichereren Grundlage zu beurtheilen, als dies bisher der Fall war.

Neues Feldspathvorkommen im Odenwald, nebst Bestimmung der Schmelzbarkeit und das dafür sich ergebende Gesetz; von Dr. Carl Bischof.

Der im Gneiß als ein lagerförmiges Gangvorkommen auftretende Feldspath, welcher von Dr. Mitscherlich in Darmstadt aufgeschlossen wurde, bildet eine krystallinische Masse von gelblich-graulich-weißer Färbung, mit Einsprengungen von Glimmer; seltene von Mangangranat und etwas häufigere von kleinen Quarzkrystallen kommen vor. Am Ausgehenden werden die Absonderungsflächen von einer leicht abzuwaschenden gelben Lehmhaut überkleidet.

Das dem Feldspath eigenthümliche blätterige Gefüge, mit seiner Theilbarkeit nach zwei auf einander beinahe senkrechten Richtungen, tritt deutlich hervor. Einige Spaltungsflächen sind sehr fein gestreift, andere besitzen Perlmutterglanz.

Das Feldspathlager steht in großer Mächtigkeit und solcher Ausdehnung an, daß schon der jetzige Aufschluß eine tägliche Förderung von mehreren hundert Centnern auf Jahrzehnte hinaus mit Sicherheit gestattet.

Pyrometrische Bestimmung.

Aus vorliegenden Handstücken von ca. 1^k wurde eine Durchschnittsprobe sorgfältig dargestellt, welche ein weißes Pulver mit leisem Stich ins Gelblich-graue gibt; daraus kleine Cylinderproben geformt und dieselben heller Rothgluthitze ausgesetzt:

> sind zu einem weißen, glasglänzenden Email erweicht und so weit, daß die Cylinderform zur Kugel zusammengegangen. In dem Email schwimmen schwarze Pünktchen. Der Bruch zeigt eine dichte, nicht glänzende Masse bis auf einzelne rundblasige, glasglänzende Löcher.

Ist die Prüfungshitze geringer, so daß sich noch die Form der Proben vollständig erhält, so ist bereits ein schmelzartiger Anflug zu bemerken.

Das Eintreten dieses früheren Schmelzes unterscheidet den vorstehenden Feldspath von vier in derselben Weise untersuchten und analysirten Feldspathen aus Böhmen, Norwegen, einem alten Vorkommen im Odenwalde und aus dem Spessart, und dürfte es daher nicht uninteressant sein, eingehender den Grund dieses leichteren Schmelzens und dessen Beziehung zur chemischen Zusammensetzung zu verfolgen. Nur der

böhmische Feldspath zeigt ähnliche Erscheinungen der größeren Schmelzbarkeit, doch nicht in so hervorragendem Grade als der neue Odenwalder Feldspath, während die genannten übrigen in dem geringeren Hitzgrade noch völlig ohne Schmelz sind. In dem bezeichneten stärkeren Hitzgrade beginnt bei dem böhmischen Feldspath die Aenderung der Form, die Kante des Cylinders ist abgerundet; wogegen die anderen, wenn auch glasirt, noch völlig erhaltene Kanten zeigen.

Versetzt man den Feldspath mit Thon, z. B. mit gleicher Menge geschlämmten Zettlitzer Kaolins, und glüht bis zur annähernden Platin-Schmelzhitze:

> so ist die Cylinderprobe tropfenförmig sich ausbreitend zusammengeflossen. In dem Email schwimmen schmutzig gefärbte Flitter. Dagegen verhalten sich die erwähnten Feldspathe, ebenso versetzt und behandelt, entschieden, wenn auch nicht in so hervortretendem Grade, schwerer schmelzbar.

Analytische Bestimmung.

In dem bei 100° getrockneten Durchschnittspulver wurden gefunden:

Kieselsäure	67,92
Thonerde	18,90
Eisenoxyd	1,28
Kalk	2,02
Magnesia	0,39
Kali	1,87
Natron	6,93
Glühverlust	0,61
	99,92

Die daraus berechnete chemische Formel gibt das Sauerstoffverhältniß der Alkalien und alkalischen Erden (= 1 gesetzt) gegenüber dem der Thonerde nebst Eisenoxyd und der Kieselsäure = 1 : 3,19 : 12,75, d. h. das Resultat ist ziemlich nahe übereinstimmend mit dem Normalverhältniß des berechneten Doppelsilicates von

$$1 : 3 : 12 \quad NaO, SiO_3 + Al_2O_3, 3SiO_3.$$

Bemerkenswerth ist der Gehalt an Kalk sowie ein bedeutend vorwiegender Gehalt an Natron und ein im Ganzen geringer an Alkalien.

Versuchen wir für die gefundene größere oder geringere Schmelzbarkeit einen Anhalt in der chemischen Zusammensetzung zu gewinnen. Angenommen, daß das Gesetz von Richters der äquivalenten Vertretung der Flußmittel auch hier gelte und sich daher absehen läßt von

der analytischen Verschiedenheit, namentlich hinsichtlich der Alkalien, [1] so finden sich gleichwie bei den Thonen dieselben Bestandtheile oder Gruppen derselben: Kieselsäure, Thonerde und Flußmittel. Das Verhältniß aber der Bestandtheile gegenüber den Thonen ist insofern ein wesentlich anderes, als hier eine weit größere Flußmittel- und umgekehrt geringere Thonerdemenge vorhanden ist. Wie wir früher gesehen haben, ist bei einem solchen überwiegenden Flußmittelverhältniß — was sofort die überhaupt größere Schmelzbarkeit erklärt — die Kieselsäure entscheidend, sei es bei sehr leicht schmelzbaren Gemengen in erhöhender oder verzögernder oder bei weniger leicht schmelzbaren Gemengen in vermindernder Weise.

Die größere Kieselsäuremenge [2] bestimmt im vorliegenden Falle die noch vermehrte Schmelzbarkeit, und zwar ist dafür maßgebend die Zahl, welche dieses Verhältniß ausdrückt, resp. erhalten wird, wenn die Menge der Flußmittel wie die der Thonerde gleich 1 gesetzt wird, oder die Schmelzbarkeit ist alsdann gleich dem Producte aus den Sauerstoffmengen der Thonerde und Kieselsäure.

Die chemische Analyse [3] der oben genannten vier Feldspathe (alphabetisch nach den Fundstätten geordnet) ergab:

Nr. I Feldspath, gleichmäßig reinweißer, aus Böhmen.
„ II „ sehr gleichmäßig grauer, aus Norwegen.
„ III „ ziemlich gleichmäßig fleischfarben, aus dem Odenwalde.
„ IV „ rother, theils geflecter, aus dem Spessart.

	I	II	III	IV
Kieselsäure	65,64	64,44	64,40	64,26
Thonerde	18,04	18,75	18,91	17,79
Eisenoxyd	0,88	0,65	0,67	1,73
Kalk	0,31	0,27	0,24	0,23
Kali	10,65	13,82	13,76	14,44
Natron	4,49	2,40	2,17	1,77
	100,01	100,33	100,15	100,22

[1] Daß nicht etwa in dem verhältnißmäßig großen Natrongehalte ein entscheidender Grund der leichteren Schmelzbarkeit zu suchen, dafür spricht die ziemlich nahe, wenn auch geringere Leichtflüssigkeit des genannten böhmischen Feldspathes mit einem umgekehrt weit größeren Kaligehalte. Uebrigens fällt ja bei der Berechnung nach den Aequivalenten das Natron weit mehr ins Gewicht, da es einen um die Hälfte größeren Werth als das Kali gibt.

[2] Wie wir aus den Versuchen Richters wissen, nimmt der Einfluß der Flußmittel auf die Schmelzbarkeit bedeutend zu mit dem höheren Kieselsäuregehalt.

[3] Der Gang der Analyse war im Allgemeinen der bei meinen Thonanalysen angegebene (1870 **196** 438). Die Proben waren vor der Analyse scharf getrocknet und gaben beim Glühen keinen Gewichtsverlust. Alle erwiesen sich etwas manganhaltig, namentlich Nr. 1. Magnesia war nur in geringen Spuren nachzuweisen. Eine Prüfung der Filtrate vom Kaliumplatinchlorid, spectralanalytisch auf Lithion, gab durchweg ein negatives Resultat.

Berechnet man die chemische Formel wie oben, so erhält man:

Feldspath	I	1 : 2,84 : 11,45
„	II	1 : 2,93 : 11,29
„	III	1 : 3,04 : 11,57
„	IV	1 : 2,96 : 11,52

Die chemische Zusammensetzung für die vier Feldspathe — wie bei den Thonen berechnet — ergibt:

I: $0{,}91\,(Al_2O_3\ 4{,}16\,SiO_3) + RO$ II: $0{,}90\,(Al_2O_3\ 3{,}93\,SiO_3) + RO$

III: $0{,}93\,(Al_2O_3\ 3{,}90\,SiO_3) + RO$ IV: $0{,}80\,(Al_2O_3\ 4{,}13\,SiO_3) + RO$.

Thonerde wie Flußmittel = 1 gesetzt:

3,79 3,54 3,63 3,30.

Die Schmelzbarkeit verhält sich wie die vorstehenden Zahlen, indem sie mit der größeren Zahl wächst und mit der kleineren sich vermindert. Aus der Analyse läßt sich so der Grad der Schmelzbarkeit berechnen und das pyrometrische Resultat controliren wie umgekehrt.

Für den neu aufgeschlossenen Feldspath ergibt sich so aus der Formel $0{,}95\,(Al_2O_3\ 4{,}11\,SiO_3) + RO$ die Zahl

$$0{,}95 \times 4{,}11 = 3{,}90$$

also die größte, d. h. der in Rede stehende ist der leichtflüssigste unter sämmtlichen 5 betrachteten Feldspathen, was denn auch mit den pyrometrischen Resultaten völlig zutrifft.

Zusammenfassung.

Das vorstehende, etwas eisenschüssige und ein wenig quarz- und glimmerhaltige Mineral mit theils perlmutterartigem Glanze gehört zu den Natronfeldspathen, bei denen ein Theil des Natrons durch Kalk ersetzt ist. Derselbe zeichnet sich aus durch eine verhältnißmäßig entschieden größere Leichtflüssigkeit unter mehreren der grade technisch bekanntesten Feldspathe, welches Resultat nicht blos die wiederholten und mehrfach abgeänderten pyrometrischen Versuche ergeben, sondern auch die aus der chemischen Zusammensetzung berechenbare Zahl, welche mit der relativ größeren Kieselsäuremenge wächst.

Technisch ist eine solche größere Schmelzbarkeit für den Fabrikanten, welcher den Feldspath als Fluß- oder Verkittungsmittel benützt, nicht bedeutungslos, da eine geringere Schmelzhitze nothwendig einen entsprechend geringeren Aufwand von Brennmaterial in sich schließt.

Wiesbaden, im Juni 1875.

Eine neue Darstellungsweise des Thalliums; von Dr. J. Krause.

Wenn man große Mengen Flugstaub von Meggener Kiesen auf Thallium verarbeiten will, so ist die Umsetzung des Thalliumchlorürs mit condensirter Schwefelsäure eine ebenso schwierige als unangenehme Arbeit. Da ich große Quantitäten oben genannten Staubes aus der chemischen Fabrik von Engelcke und Krause zu Trotha zu verarbeiten beabsichtigte, so schlug ich folgendes Verfahren ein.

Trockenes Thalliumchlorür wurde in geschmolzenes zweifach schwefelsaures Natron eingetragen, worin die Umsetzung zu schwefelsaurem Thalliumoxydul leicht und schnell erfolgte. Die Schmelze wurde in Wasser gelöst und durch chemisch reines Zink das Thallium metallisch ausgefällt. Obgleich dieses Verfahren schon zur Darstellung im Großen geeignet ist, so machte mich Hr. Julius Hoffmann darauf aufmerksam, die Umsetzung des Thalliumchlorürs mit krystallisirtem schwefelsaurem Natron zu versuchen. Die Versuche ergaben, daß eine sehr schwache Lösung dieses Salzes von ungefähr 3 bis 5° B. die Umsetzung am besten bewirkt, und aus dieser schwach angesäuerten Lauge mittels Zink Thallium metallisch ausfällt.

Im Großen verfuhr ich folgendermaßen: Drei große Spritfässer, die gut ausgehobelt und gedichtet waren, wurden so neben und über einander aufgestellt, daß die Flüssigkeit des oberen durch einen Heber in das darunter stehende Faß entleert werden konnte. Im obersten Fasse wurde Flugstaub durch Wasser unter Erwärmung mit Dampf ausgelaugt, die geklärte, starke Lauge durch einen Heber in das zweite Faß gebracht und durch Salzsäure das darin enthaltene schwefelsaure Thalliumoxydul als Thalliumchlorür niedergeschlagen. Der zweite Auszug des Flugstaubes im obersten Fasse wurde bei neuer Beschickung als Lösungsmittel angewendet. Thalliumchlorür setzt sich sehr schnell ab wie Chlorsilber, wenn man die Flüssigkeit, in welcher es suspendirt ist, stark bewegt. Ich ließ mittels eines Glasrohres Luft durchblasen, und nach kurzer Zeit konnte die überstehende Flüssigkeit durch einen Heber abgezogen werden. Alsdann wurde das zweite Faß mit reinem Wasser gefüllt, durch Dampf erwärmt und so viel krystallisirtes schwefelsaures Natrium eingetragen, bis die Lauge die oben genannte Stärke von 5° B. hatte. Unter starkem Umrühren erfolgte die Umsetzung bald, und wurde nun die Lauge durch einen Heber in das unterste Faß gebracht, schwach angesäuert mit Schwefelsäure und mit reinem Zink das Thallium metallisch ausgefällt. Dieses schwammartige Thallium wird mit ausgekochtem

luftfreiem Wasser ausgewaschen, unter starkem Druck gepreßt, um alles Wasser zu entfernen, und alsdann geschmolzen.

Diese Methode hat den Vortheil, daß die Darstellung ohne Erhitzung über directem Feuer bewerkstelligt werden kann, die Kosten derselben sehr gering sind, und daß man große Mengen continuirlich aufarbeiten kann, indem man jeden Tag aus dem betreffenden Quantum Flugstaub im obersten Gefäß das metallische Thallium im untersten gewinnt. Hat man einmal die betreffenden Gewichtsverhältnisse von Flugstaub, krystallisirtem schwefelsaurem Natron und Wasser bestimmt, so können große Mengen Flugstaub durch einen gewöhnlichen Arbeiter aufgearbeitet werden. Nach diesem Verfahren habe ich $10^k,5$ metallisches Thallium dargestellt, und bleibt es der Zukunft überlassen, welche Verwendung dieses jetzt noch so seltene Metall finden wird.

Trotha, den 28. Juni 1875.

Ueber gasdichten Stoff; von F. Tieftrunk.

Nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 918.

Mit einer Abbildung.

Die technologische Literatur weist eine außerordentliche Fülle von Vorschlägen nach, wasserdichte Stoffe herzustellen; vielfach wird dabei allerdings mehr beiläufig erwähnt, daß dies oder jenes Mittel ein imprägnirtes Gewebe gleichfalls gasdicht mache. Man meint dabei wohl gemeiniglich atmosphärische Luft, wohl kaum aber Steinkohlenleuchtgas, welchem stets Dämpfe von Ammoniumcarbonat, wie namentlich Dämpfe flüssiger Kohlenwasserstoffe beigemischt sind, die sich erst bei größerer Kälte auszuscheiden pflegen, wesentlich mitbedingend für das Leuchtvermögen sind und in Dampfform, wie tropfbar flüssig, außerordentlich auflösende Kraft gegen viele Substanzen aufweisen.

Rubricirt man die Arten besagter Vorschläge des Wasserdichtmachens nach Grothe:

1) In die Methoden, welche sich einer Kautschukauflösung bedienen (1870 **198** 264. 1873 **208** 159). Erfahrungsgemäß lösen die erwähnten Kohlenwasserstoffe zwar nicht den Kautschuk, aber sie schwellen ihn auf, verleihen ihm eine klebrige Beschaffenheit und lockern so offenbar die Cohärenz der kleinsten Theilchen, was bei nothwendig auf einander folgender Bewegung gleichbedeutend mit Undichtheit für Leuchtgas ist.

2) Das Ueberziehen mit Lacken und Firnissen oder mit Metallverbindungen trocknender Oele, sowie mit harzsaurer Thonerde (1870 **198** 547. 1871 **200** 340) oder Gemischen von Harz, Pech und Gummi mit Petroleum oder Leinöl (1857 **145** 66. 1860 **158** 64. 1870 **196** 375). Auch diese Mittel schaffen nicht lange ein gegen Leuchtgas dichtes Material, da die Kohlenwasserstoffdämpfe wie Ammoniumcarbonat gleichfalls lösend einwirken würden.

3) Die Vorschläge, durch einfache Metallsalzlösungen, welche auf den Faserstoff verändernd einwirken sollen (vergl. 1869 **193** 509. 1870 **195** 95), oder aber durch Tränken mit Theer, Wachs, Paraffin (1863 **167** 72) und Stearin haben aus ähnlichen Gründen keinen Werth bei Anwendung für Leuchtgas.

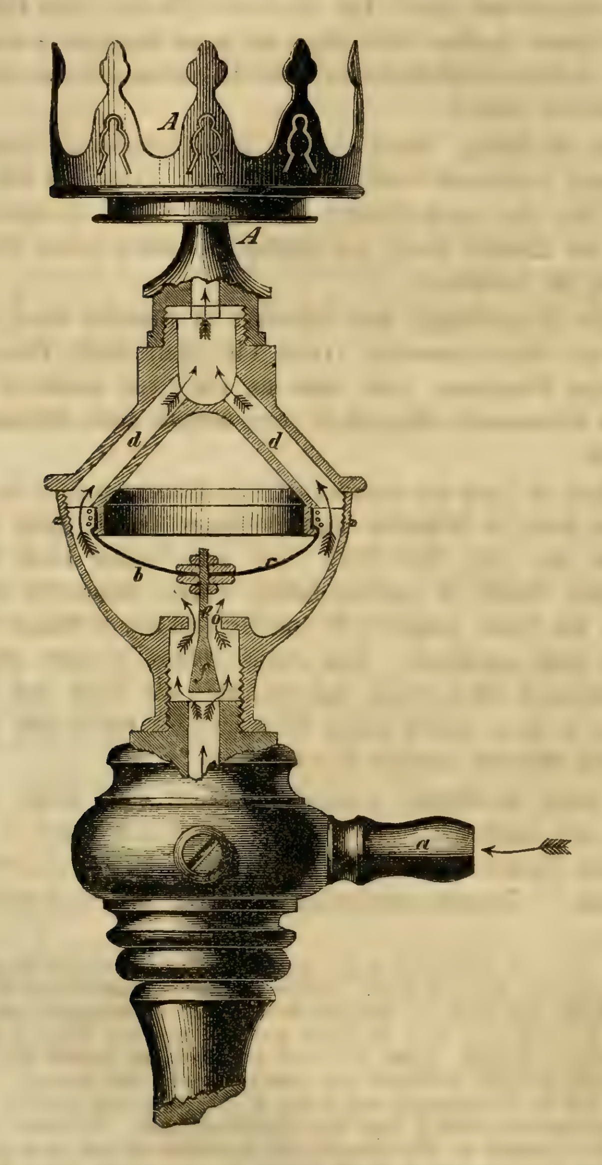
4) Das Niederschlagen von Thonerde in Geweben durch Verdunstenlassen von Aluminiumacetat (1856 **140** 368) schafft ebenso wenig eine gasdichte Membrane, hätte aber als einer von mehreren Componenten die lobenswerthe Eigenschaft, dem Gewebe große Geschmeidigkeit zu erhalten.

5) Man ist durch auf einander folgende Manipulationen im Stande, gerbsauren Leim in Geweben niederzuschlagen (vergl. 1858 **147** 79. 1871 **200** 339. 1873 **209** 371), oder man erzeugt durch Einlegen baumwollener Stoffe in gerbsäurehaltige Bäder, namentlich in Frankreich, eine Art Leder, welches z. B. eine Verwendung zu Bälgen trockener Gaszähler nicht ausschließt. Das einzige Mittel, welches das bisher hierzu verwendete Leder ersetzte, war Fischblase, die jedoch auch nur eine Zeit lang in ihren Falten völlige Geschmeidigkeit behielt und von Zeit zu Zeit mit Glycerin getränkt werden mußte.

All diesen Vorschlägen gegenüber verdient eines wasser- und namentlich auch leuchtgasdichten Gewebes Erwähnung gethan zu werden, welches vom Ingenieur Schülke in Firma S. Elster in Berlin hergestellt wird.* Daraus angefertigte Bälge für trockene Gaszähler sind

* Der Genannte imprägnirt Gewebe verschiedenster Qualität und schlägt in ihren Zwischenräumen ein Material nieder, welches bei großer Elasticität die nothwendige Festigkeit besitzt und durch die lösenden Bestandtheile der Leuchtgase weder klebrig wird, noch die Dichtigkeit, sowie Elasticität verliert. Legt man dieses Präparat drei Tage in Kohlenwasserstoffe, welche bei —20° dem Leuchtgase entzogen sind, und erwärmt constant bis 40°, so erkennt man nach dieser Zeit, daß weder die Elasticität eingebüßt, noch die Gasdichtigkeit aufgehoben ist. Dasselbe ergibt sich beim Digeriren mit Ammoniumcarbonatlösung, sowie mit Schwefelkohlenstoff. Da solcher Stoff nicht beschränkt wie Fischblase in allen Längen- und Breitendimensionen sich herstellen läßt, so ist nicht zu zweifeln, daß er in der Technik die mannigfachste Anwendung finden wird, wo bisher sich ein fühlbarer Mangel an einem guten gasdichten Stoff bemerkbar machte.

mit absichtlichen Unterbrechungen während des verflossenen Winters ein halbes Jahr in Thätigkeit gewesen, ohne daß sich bis jetzt ein Uebelstand daran bemerkbar gemacht hat.



Eine zweite Verwendung des gasdichten Gewebes beruht in der Herstellung ausgezeichnet wirkender Membranregulatoren, Apparate, die

dazu dienen, für die Gasrohrleitung einzelner Häuser, Etagen oder für einzelne Flammen den Druck des Gases constant zu halten, wenn derselbe vor dem Regulator sich verändert. Man wendet für solche Zwecke zumeist noch nasse Regulatoren an, d. h. mit einer Sperrflüssigkeit gefüllte cylindrische Behälter, in denen eine schwimmende Glocke sich hebt und senkt, je nach dem Zutritt oder Abfluß des darunter gelangenden Gases, und welche so die Regulirung bewirkt. Die mannigfachen Unbequemlichkeiten solcher Apparate führten zur Construction trockener Regulatoren, woselbst Fischblase die Regulirung vermittelte, die aber wegen den bekannten Uebelständen letzterer erst mit Einführung besagter sehr elastischer Membrane allgemeinere Verwendung erhalten.

Der nebenstehende Holzschnitt zeigt einen solchen Apparat, wie er zur Regulirung der Flamme eines Argandbrenners A dient. Das bei a eintretende Gas gelangt in den durch die Membrane c nach oben geschlossenen Raum b und strömt durch die Canäle d, d zum Consum. Im Centrum der Membrane ist gasdicht der Stab e eingelassen, an welchem unten der Kegel f sitzt. Erhält das einströmende Gas einen höheren Druck, so hebt sich die Membrane c, mit ihr der Kegel f, verschließt also den Zutritt zu o; durch den Verbrauch oberhalb d nimmt der Druck in b wieder ab, damit senkt sich die Membrane, öffnet bei f und läßt wieder Gas ein. Diese Zustände wiederholen sich in sehr kleinen Zeitintervallen und bewirken dadurch ein so sicheres Reguliren der Flamme, daß nach des Verfassers Beobachtungen der gezeichnete Argandbrenner constant 150^{l} Gas pro Stunde consumirte, der Druck des Gases mochte 30 oder 54^{mm} Wassersäule betragen. Erheischen besondere Untersuchungen für größere Gasquantitäten einen constant inne zu haltenden Druck, so wendet man größere Apparate auf gleichem Princip beruhend an, deren Regulirstange e sich oberhalb der Membrane c fortsetzt und hier an einen horizontal leicht drehbaren Hebel anstößt, auf welchem ein hin und her schiebbares Gewicht den erforderlichen Druck auf $^{1}/_{2}$^{mm} Wassersäule genau und absolut constant angibt.

Diese Thatsachen brachten den Verf. auf den Gedanken, ob solche Volumregulatoren sich nicht auch zur Constanthaltung der Temperaturen bei Luft- und Oelbädern verwenden lassen würden. Der Apparat wurde nach Wegnahme von A vor einen Bunsenbrenner in die Gasleitung mittels Schläuchen eingeschaltet, ein Luftbad geheizt und die Temperaturschwankungen bei Eintritt der öffentlichen Beleuchtung, wo der Druck des Gases in dem betreffenden Gaswerk von 30 sich auf 54^{mm} Wassersäule erhebt, beobachtet. Die Schwankungen der Temperatur des Luftbades betrugen im Maximum 1,0^{0}, ein Resultat, wie es in den

meisten Fällen genügen und geeignet sein wird, diesem Regulator einen Platz neben den üblichen, oft difficilen und zerbrechlichen Thermoregulatoren einzuräumen.*

Bieruntersuchung; nachträgliche Mittheilung von Dr. Friedrich Goppelsröder.**

Da in den verschiedensten Ländern der Controle der Nahrungsmittel und Getränke immer mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird, so dürfte beifolgende Tabelle über die Zusammensetzung der in Basel gebrauten Biere, welche sich aus meiner im Mai und Juni 1869 im Auftrag der Sanitätsbehörde unternommenen Untersuchung ergibt, einiges Interesse

Name der Brauerei.	Biersorte.	Specifisches Gewicht bei 15⁰.	Gewicht in Procenten ausgedrückt.					
			Kohlensäure.	Alkohol.	Gesammt-Menge der festen Bestandtheile.	Salze.	Phosphorsäure.	Traubenzucker (Glucose).
Brändlin	Lagerbier.	1,0118	0,262	3,16	4.874	0,222	0,024	0,801
Desgl.	Lagerbier.	1,0102	0.217	3,54	4,302	0,195	0,026	0.934
Desgl.	Pale-Ale.	1,012	0,205	3,23	5,019	0,205	0,028	1,001
Desgl.	Pale-Ale.	1,0137	0,261	3,51	5,265	0,223	0,026	0,931
Burgvogtei . . .	—	1,0123	0,195	3,71	6,254	0,232	0,032	0,994
Cardinal	—	1,0157	0,269	4,30	4,003	0,224	0,037	0,990
Dietrich	—	1,0157	0,185	4,30	6,071	0,246	0,032	1,158
Geßler	—	1,0157	0,228	4,00	6,350	0,207	0,035	0,850
Glock	—	1,0177	0,207	4,05	6,725	0,244	0,030	0,102
Hoch, zum Pflug .	—	1,0181	0,181	4,28	7,131	0,261	0,036	1,015
Fritz Merian, Steinenvorstadt	—	1,0161	0,305	4,13	6,509	0,245	0,037	0,887
Thoma	Schenkbier.	1,0166	0,203	4,78	6,013	0,187	0,026	1,749
Desgl.	Weizendoppelb.	1,017	0,225	5,93	6.888	0,252	0,030	1,416
Desgl.	Lagerbier (Keller III).	1,0152	0,260	4,41	6,735	0,210	0,028	0,977
Desgl.	Lagerbier (Keller IV).	1,014	0,260	4,87	6,285	0,208	0,028	1,100
Füglistaller, zum Warteck . . .	—	1,012	0,201	3,72	5,457	0,200	0,031	1,075
Wohnlich	—	1,0186	0,165	4,24	6,221	0,286	0,034	1,033

* Die Firma J. Schober (Berlin, Adalbertstraße 35) erklärt sich bereit, obige Regulatoren anzufertigen.

** Vom Verf. gütigst eingesendeter Separatabdruck aus den Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel 1875.

darbieten, auch bei Vergleichung mit den Resultaten späterer Untersuchungen.

Die Menge der Kohlensäure ist bei den verschiedenen Biersorten eine sehr wechselnde; bei den Baseler Bieren schwankte dieselbe innerhalb enger normaler Grenzen. Der bei verschiedenen Biersorten zwischen 2 und 8 Proc. schwankende Alkoholgehalt, welcher von der Menge und Güte des zur Fabrikation verwendeten Malzes und von der Leitung der Gährung abhängt, war ein vollständig normaler. Dasselbe gilt von den festen Bestandtheilen. Die Menge der Mineralbestandtheile war auch vollständig normal; sie schwankte zwischen 3,1 und 4,59 Proc. Ganz besonders wichtig ist die Menge der in der Asche des Bierrückstandes enthaltenen Phosphorsäure, denn sie gibt Aufschluß über etwaige Substituirung von Zuckersyrup an die Stelle von Malz, wenn dieselbe nämlich in größerem Maßstabe geschieht und nicht etwa zur Deckung des Ausfalles an Phosphaten solche hinzugesetzt worden sind. Die Menge der in den hiesigen Bieren gefundenen Phosphorsäure war eine vollständig normale. Hopfensurrogate konnten keine nachgewiesen werden.

Bestimmung des Orcins in den Färbeflechten des Handels (Roccella-Arten u. s. w.) auf massanalytischem Wege; von S. Reymann in Moskau.

Trotz der großen Bedeutung, welche die Theerfarben in der Technik erlangt haben, hat sich doch die Orseille bisher immer noch einen Platz auf dem Farbenmarkte zu erhalten gewußt; ja es werden sogar in den existirenden Fabriken noch ganz ansehnliche Mengen von Flechten auf Orseille verarbeitet.

Vorausschicken möchte ich, daß die Orseillefabrikanten Proben dieser Flechtenarten, die ja nach der Art und dem Standort einen außerordentlich verschiedenen Gehalt an Orcin zeigen, in kleinen Quantitäten (50 bis 100^g) erhalten und binnen kurzer Zeit erklären müssen, ob sie diese oder jene Flechte kaufen wollen. Begreiflich kann dem Fabrikanten nicht gleichgiltig sein, ob er einen großen Posten Flechten reich oder arm an Orcin kauft; da er jedoch keine Methode, das Orcin zu bestimmen, besitzt, welche Kürze mit genügender Genauigkeit verbindet, wie es die Umstände erfordern, so mag es doch oft vorkommen, daß der Käufer die Flechten über ihren Werth bezahlt.

Die in einer mir bekannten großen Fabrik übliche Methode der annähernden Bestimmung des Orcingehaltes der Flechten gründet sich auf das Verhalten des Orcins gegen Chlorkalk. Eine wässerige Lösung von Orcin gibt selbst bei großer Verdünnung mit einigen Tropfen einer Chlorkalklösung versetzt eine violette Farbenerscheinung, die je nach dem Gehalt der Lösung an Orcin stärker oder schwächer hervortritt, aber den Nachtheil hat, äußerst unbeständig zu sein. Fast augenblicklich geht die violette Färbung in Orangeroth über, die Flüssigkeit wird ebenso schnell grünlichgelb, endlich beinahe farblos. Einem wenig Geübten gibt diese Prüfungsmethode nur Veranlassung zu falschen Annahmen, einen Geübten täuscht sie in vielen Fällen.

Es liegt nicht in meiner Absicht, auf das Verhalten des Orcins gegen dieses oder jenes Reagens näher einzugehen, kurz erwähnen möchte ich nur, daß ich das Verhalten des Orcins gegen eine Jodlösung in Jodkalium prüfte. Die Menge des Jodes, welches von einer Orcinlösung aufgenommen wird, variirt indeß außerordentlich, sie ist von verschiedenen Umständen, Temperatur u. s. w. abhängig.

Die ungewöhnliche Leichtigkeit, mit welcher Brom von einer Orcinlösung aufgenommen wird, veranlaßte mich, genaue Versuche über das Verhalten von Brom zu einer Orcinlösung anzustellen.

Eine verdünnte, wässerige Orcinlösung gibt, mit Bromwasser versetzt, bekanntlich unter Gelbfärbung zuerst Monobromorcin, entstanden nach der Gleichung:

$$C_7H_8O_2 + Br_2 = HBr + C_7H_7BrO_2,$$

auf weiteren Zusatz von Bromwasser färbt sich der in der Flüssigkeit suspendirte Niederschlag vorübergehend weiß und erscheint endlich wieder gelblich; es wird Tribromorcin gebildet nach der Gleichung:

$$C_7H_7BrO_2 + 2Br_2 = 2HBr + C_7H_5Br_3O_2.$$

Die Umwandlung des Orcins in Tribromorcin ist eine glatte und, nach den Ergebnissen der Analyse zu urtheilen, nahezu vollständige; das von Stenhouse erwähnte Harz entsteht ja nur, wenn man auf eine concentrirtere Lösung von Orcin Brom in Substanz einwirken läßt.

Bei meinen Versuchen ging ich von destillirtem, wasserfreiem Orcin aus, von dessen Reinheit ich mich durch den Schmelzpunkt überzeugte. Zu einer sehr verdünnten Orcinlösung fügte ich Bromwasser, dessen Gehalt ich, da es seinen Titer ungemein leicht verändert, kurz vor dem Versuche ermittelte, bis der entstandene Niederschlag endlich wieder eine gelbliche Färbung angenommen hatte und bis nach einigem Schütteln in einem Stöpselglase ein Ueberschuß von Brom durch den Geruch wahrzunehmen war; hierauf fügte ich eine Lösung von Jodkalium hinzu und

titrirte das durch den Ueberschuß von Brom ausgeschiedene Jod mit unterschwefligsaurem Natron. Eine einfache Rechnung zeigt, wie viel Brom zur Bildung von Tribromorcin verwendet wurde, oder wie viel Orcin in der Flüssigkeit enthalten war.

Nachstehend verzeichnete Versuche sind ein Beleg für die genügende Genauigkeit der Methode. Die Orcinlösung enthielt 3g,2 in 1l, 10cc der Lösung enthielten sonach 0g,032 Orcin.

1. Versuch,	statt 0,032	gefunden	0,0315	=	98,4	Proc.
2. „	„	„	0,03147	=	98,34	„
3. „	„	„	0,031107	=	97,20	„
4. „	„	„	0,03144	=	98,37	„
5. „	„	„	0,031398	=	98,17	„

Nr. 1 der Versuche ist bei Gegenwart von Erythrit, Nr. 2 bei Gegenwart von Erythrit und Chlorcalcium, Nr. 5 bei Gegenwart von Erythrit, Chlorcalcium und etwas färbender Substanz (Zuckercouleur) angestellt.

Die Methode gibt, wie aus den Versuchszahlen ersichtlich, genügend genau übereinstimmende Zahlen, wenn sie auch, was die Schärfe der Zahlen anbetrifft, hinter vielen maßanalytischen Methoden zurücksteht. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 790.)

Statistische Mittheilungen über die Industrie von Leopoldshall und Stassfurt; von G. Krause.

Es möchte wohl kaum eine Industrie geben, welche in so kurzer Zeit solchen bedeutenden Aufschwung genommen hat wie diejenige, die in Leopoldshall und Staßfurt ihren Sitz hat. Demnach dürfte es erwünscht sein, nähere Mittheilungen über die Entwickelung und den Fortgang derselben zu machen und bezügliche Zahlen anzugeben.

Während man anderwärts das Rohmaterial zur Verarbeitung meistens von auswärts beziehen muß, wird es hier an Ort und Stelle gefunden. Im J. 1839 wurden in Staßfurt (Preußen) und 1858 in Leopoldshall (Anhalt) die ersten Bohrversuche angestellt. Man fand Steinsalz und „bittere Salze", von denen jenes zunächst zur Verwendung kam. Durch unausgesetzte Bemühungen vom Oberberghauptmann Krug von Nidda nnd von E. Reichardt wurde auch der Werth der Abraumsalze einige Jahre später gewürdigt. Die geförderten Hauptproducte beider Orte unterscheiden sich im Wesentlichen nicht von einander, Leopoldshall gewinnt aber außerdem noch Kainit.

Die Productionszahlen (in Centner *) des Staßfurter Steinsalzbergwerkes seit Beginn der Förderung sind folgende.

* Der bequemeren Uebersicht wegen bediene ich mich absichtlich bei größeren Gewichts- und Münz-Angaben der alten Bezeichnungen.

Jahrgang.	Steinsalz.	Kalisalz.	Boracit.
1857	247 240	13 840	
1858	512 629	—	
1859	408 471	430	
1860	671 975	6543	
1861	820 475	47 233	
1862	926 260	391 504	
1863	825 000	830 816	
1864	883 360	1 146 614	97,5
1865	883 590	735 963	184
1866	953 309	1 297 781	287
1867	1 096 242	1 466 607	178
1868	1 318 423	1 672 038	314
1869	1 126 629	2 181 093	429
1870	903 456	2 925 372	338
1871	930 083	3 198 289	315
1872	1 052 265	3 952 467	500
1873	1 044 000	3 251 669	331
1874	1 033 000	2 504 775	225
Summe	15 636 407	25 623 034	3198,5.

In der Rubrik „Kalisalz" sind die Zahlen eingeschlossen für Abfallsalz, Kieserit und Boracit.

Nachstehend eine statistische Uebersicht des Salzdebites (in Centner) auf dem herzoglichen Salzwerke Leopoldshall in den Jahren 1861 bis 1874 eingeschlossen.

Steinsalz.

Abgegeben im Jahre	zum Verkauf.	zur Soolbereitung.	Summe
1861	167,6	10 380	10 547,6
1862	713	12 624	13 337
1863	7253	15 800	23 053
1864	10 621	23 634	34 255
1865	11 702	17 910	29 612
1866	11 376	22 660	34 036
1867	10 240,5	16 590	26 830,5
1868	99 288,5	21 200	120 488,5
1869	138 328	39 070	177 398
1870	97 680	39 230	136 910
1871	38 377	34 628	73 005
1872	31 787,5	24 123	55 910,5
1873	191 634	24 695	216 329
1874	435 640	29 028	464 668
Summe	084 808,1	331 572	1 416 380,1

Kalisalze, Borate und Sulfate.

Abgegeben im Jahre	Carnallit.	Kainit.	Kieserit.	Hartsalz.	Boracit.	Summe
1861	—	—	—	—	—	—
1862	4298,25	—	—	—	—	4298,25
1863	337 028,25	—	56,5	—	—	337 084,75
1864	1 165 614	—	1127	—	—	1 166 741
1865	1 099 304,5	24 278	1126	—	9	1 124 717,5
1866	1 475 752,5	97 006	7370	18 161	—	1 598 289,5
1867	1 400 503	165 074	22 667	12 492	24	1 600 760
1868	1 720 040	192 907	27 327,75	6165	22	1 946 461,75
1869	2 102 878	337 080	4309	—	34	2 444 301
1870	2 506 694	376 645	1042	28 470	6	2 912 857
1871	3 570 464	653 653	890	77 730	14	4 302 751
1872	5 477 978	357 029	—	4314	15	5 839 336
1873	5 625 023	121 881	—	134	50	5 747 088
1874	5 835 608	195 038	320	14	33	6 031 013
Summe	32 321 185,5	2 520 591	66 235,25	147 480	207	35 055 698,75

Von den angeführten Salzen haben den größten Werth das Steinsalz und die Kalisalze.

Das Steinsalz geht verschiedenen Verwendungen entgegen. Zur Soolbereitung wird es auf dem Anhaltischen Schachte in Wasser gelöst, die Lösung nach der Saline geleitet und auf Kochsalz versotten. In Staßfurt wird kein Siedesalz hergestellt; das Krystallsalz, fast reines, farbloses, durchsichtiges oder durchscheinendes Steinsalz, wird im Bergwerke gesondert, über Tage gemahlen und so in den Handel gebracht. Gemahlenes Steinsalz mit 1 bis 3 Proc. mineralischen Beimengungen wird zur Herstellung von Leckſteinen verwendet. Sie sind conisch gestaltet, aus Steinsalzpulver geformt, welches einen Zusatz von $1/8$ Proc. Eisenoxyd und $1/4$ Proc. Holzkohlenpulver erhalten hat, vom Berghauptmann Prinzen zu Schönaich-Carolath im J. 1864 eingeführt.

Die größten Quantitäten des Steinsalzes, ungefähr 800 000 Ctr. kommen für Fabrikzwecke zum Export, zur Soda-, Seifenfabrikation und zur Gerberei. Zur Viehfütterung werden 200 000 Ctr. Steinsalz ausgeführt. Beide Arten müssen denaturirt werden. Die Denaturationsmittel sind sehr verschieden und richten sich nach der Verwerthung des Salzes. Unterschieden wird nach den neuesten Bestimmungen vom 1. August 1872: 1. Salz zur Viehfütterung. a) aus Siedesalz; b) aus Steinsalz. 2. Salz zu Viehsalzlecksteinen. a) aus Siedesalz; b) aus Steinsalz. 3. Salz zu Düngemitteln. 4. Salz für gewerbliche Zwecke. 5. Bestellsalz zu gewerblichen Zwecken, je nach der Wahl des betreffenden Gewerbetreibenden. 6. Salz für specielle Fälle. Die Controlgebühren für das Denaturiren des Steinsalzes sind: 5 Pf. bei Viehsalz, 10 Pf. bei Gewerbesalz für 1 Centner = 50^k.

Nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht der Steinsalzmenge (in Centner) welches in beschriebener Weise im J. 1873 auf dem Preußischen Werke geliefert worden; gleichzeitig ist der Preis beigefügt.

Steinsalz in Stücken (Fördersteinsalz) 50^{k} 30—100 Pf. mit 6 M. Steuer.	Gemahlenes Krystallsalz (Speisesalz), 50^{k} 60, 70, 100 Pf. mit 6 M. Steuer.	Gemahlenes Fördersteinsalz (Fabriksalz zu technischen Zwecken), 50^{k} 45 Pf. mit 10 Pf. Controlgebühr.	Viehsalz. Gemahlenes Fördersteinsalz, 50^{k} 85—90 Pf. mit 5 Pf. Controlgebühr.	Viehsalz zu Lecksteinen an G. H. u. Comp. in Schönebeck, 50^{k} 60 Pf. mit 5 Pf. Controlgebühr.	Lecksteine à 5^{k} und à 2^{k},5. 50^{k} 1,20 M.
87 095 und Krystallsalz 790.	71 040	700 996 und Gewerbesalz K : 2200. Gewerbesalz E : 4699	153 071		24 109
I	II	III	IV	V	VI

Das unter Rubrik IV gebrachte Viehsalz war mit $1/2$ Proc. Wermuthkrautpulver und $3/8$ Proc. Eisenoxyd, dasjenige unter V durch $1/4$ Proc. Holzkohlenpulver und $3/8$ Proc. Eisenoxyd, das „Gewerbesalz K" mit $1/2$ Proc. Thran und $3/8$ Proc. Kienruß, das „Gewerbesalz E" mit $1/2$ Proc. Thran und $3/8$ Proc. Eisenoxyd denaturirt worden.

Zur Vergleichung mit Vorstehendem mag die Ausfuhr an Salz von einigen Jahren des vorigen Jahrhunderts mitgetheilt werden. Man rechnete damals nach Stück; 1 Stück war ungefähr gleich 200^{k}.

Im Jahre:	Stück Siedesalz.
1774 — 1780	je 37 039
1787	22 570
1790	26 119
1793	21 826
1794	21 286

Es sind also z. B. ausgeführt (in Centner):

	Leopoldshall.		Staßfurt.		
Im Jahre	Kochsalz.	Kalisalz.	Kochsalz.	Kalisalz.	Summe.
1774	—	—	148 156	—	148 156
1874	464 668	6 031 013	1 033 000	2 504 775	10 033 456 (incl. 1 497 668 Kochsalz.)

Ich wende mich nun demjenigen Bergproducte zu, welchem Leopoldshall und Staßfurt ihren Weltruf verdanken: den Kalisalzen oder richtiger dem Carnallit.

Während den Vertrieb des Steinsalzes beide Staaten selbst in die Hand genommen haben, ist die Verwerthung des Carnallits nur der Privatspeculation anheim gefallen. Es sind im Laufe der Zeit 30 Etablissements entstanden, welche mit wenigen Ausnahmen die bedeutenden Massen der geförderten Carnallitsalze verarbeiten. Sie vertheilen sich folgendermaßen: 13 Fabriken sind auf Actien gegründet und gehören 5 verschiedenen Gesellschaften; drei derselben haben je 1 Fabrik, die vierte hat 2, die fünfte besitzt 8 Fabriken; von den übrigen 17 befindet sich jede einzelne im bestimmten Privatbesitzthume. Leopoldshall zählt 20, Staßfurt 10 Fabriken. Das 31. Etablissement wird unweit Staßfurt in Douglashall bei Wester-Egeln erbaut, nachdem

man auch hier Kalisalze entdeckt und ein selbstständiges Bergwerk ins Leben gerufen hat. Andere drei Fabriken in Leopoldshall und Staßfurt befassen sich mit der Darstellung von Knochenkohle, Zucker und Spiritus. Endlich sind auch Kohlenlager aufgefunden worden.

Das Rohproduct wird hauptsächlich zu Chlorkalium verarbeitet und Abfälle vorzugsweise zu Düngesalzen verwerthet. Man fabricirt außerdem: Glaubersalz (Fr. Müller), Bittersalz (Wüstenhagen und Comp.), Kieseritsteine, Chlormagnesium, Brom und Bromverbindungen (Dr. Frank), Kaliumsulfat und Potasche (Staßfurter chemische Fabrik).

Eine Fabrik in größerem Umfange möge dazu dienen, um aus ihrem Betriebe die Leistungsfähigkeit darzuthun. Es ist angenommen, daß dieselbe ununterbrochen im Gange ist und zwar am Tage $^3/_5$, in der Nacht $^2/_5$ der Arbeit vollendet. Sie verbraucht jährlich:

353 221 Ctr. Rohsalz im Werth von 47 400 Thlr.
und liefert 47 500 Ctr. Chlorkalium im Werth von 95 000 Thlr.

Der Verbrauch an Kohlen beläuft sich auf 132 666^{hl}. An Nebenproducten werden erhalten:

80 000 Ctr. Düngesalze,
1000 „ Chlormagnesium,
15 000 „ Glaubersalz oder
35 000 „ Kieseritsteine.

Das Rohsalz wird von den Schächten unter nachstehenden Bedingungen abgegeben. 50^k Rohsalz mit 16 Proc. Chlorkalium kosten 40 Pf.; über 16 Proc. wird jedes 0,1 Proc. mit 0,6 Pf. berechnet. Das Chlorkalium wird meistens 80procentig verlangt in Posten von 500 bis 5000^k, gleich oder in Terminen zu liefern. 50^k hiervon kosten 5,80 M. Ueberprocente werden nach Vereinbarung bezahlt, häufig aber nur bis 82 Proc. Man nimmt Scalen bei der Berechnung an: 80 bis 90, 90 bis 95, 95 bis 100 Proc. Mit jeder folgenden Stufe tritt nicht allein eine Erhöhung des Preises insofern ein, als die weiteren Procente berücksichtigt werden, sondern es stellt sich auch den Preis von 90, 95 ab relativ höher. Gegenwärtig kostet 90proc. Chlorkalium 6,20 M., 95proc. 6,50 M. pro 50^k. Diese Producte werden zur Darstellung von Potasche verlangt, jenes niederprocentige Salz für landwirthschaftliche Zwecke, Sulfat-, Alaun- und Salpeterfabrikation.

Die Düngesalze sind 15, 18, 20, 23, 25, 28, 30, 40 und 50procentig. Sie haben einen Preis von 70 Pf. bis 1,70 Mark und werden in ähnliche Classen gebracht, wie vorhin näher dargethan ist. Ihr Verbrauch ist ein außerordentlicher, und sie drängen alle ähnlichen Stoffe in den Hintergrund. Der Export sämmtlicher Düngemittel wird durch jene vermehrt, der Import vermindert. Durch den Zollverein sind folgende Zahlen (in Centner) festgestellt.

Name des Düngemittels.	1872. Einfuhr.	1872. Ausfuhr.	1873. Einfuhr.	1873. Ausfuhr.
Düngesalze und künstliche Düngemittel . . .	216 808	791 729	150 944	1 286 768
Guano	1 429 788	198 498	1 891 662	138 758
Knochenkohle	222 704	88 806	234 687	44 633
Knochenmehl	133 481	27 000	185 328	23 840

Zum Schlusse muß noch einiger Producte gedacht werden, die als solche oder in gewisser Weise zugerichtet von hier stammen. Den Kainit, welcher nur im Leopolds-

haller Bergwerke abbauwürdig ist, erhält man von den chemischen Fabriken im präparirten Zustande oder als rohes Bergproduct. Die Förderung der drei letzten Jahre betrug:

Im Jahre 1872:	22 211	Ctr.	Kainit	in Stücken,
	33 913	„	„	gemahlen,
	300 905	„	„	zum Export.
Im Jahre 1873:	118 971	„	„	gemahlen,
	2910	„	„	in Stücken.
Im Jahre 1874:	193 211	„	„	gemahlen,
	1156	„	„	in Stücken,
	671	„	„	zum Export.

Er wird als Düngemittel empfohlen und 23 bis 24 Proc. Kaliumsulfat garantirt. Zu demselben Zwecke dienen die „Kaliabfallsalze" der beiden Werke. Es sind kaliarme Salze, welche beim Gewinnen der Kalisalze zurückbehalten werden.

Kieserit wird zeitweise in Leopoldshall und Staßfurt abgebaut. Boracit wird außer auf den Schächten auch im Rohsalze der Fabriken gefunden, gesammelt und gewaschen, jedoch nicht mehr hier verarbeitet.

Nussbaumbeize für helle Hölzer; von C. H. Viedt.

Die mangansauren und übermangansauren Alkalien sind ausgezeichnet geeignet, hellen Hölzern eine schöne Nußbaumholzfarbe zu verleihen. Am besten bedient man sich zu diesem Zwecke des rohen mangansauren Natriums, das jetzt zu billigen Preisen im Handel zu haben ist. Die wässerigen Lösungen der mangansauren Salze zersetzen sich bekanntlich beim Kochen zu übermangansauren Salzen unter Abscheidung von braunem Mangansuperoxydhydrat. Auf dieser Reaction beruht nun die Anwendbarkeit der mangansauren Alkalien zur Nußholzfärbung heller Hölzer. Der braune Farbstoff scheidet sich in der Faser des Holzes selbst so fein aus, daß er diese schön und gleichmäßig braun färbt. Zur Anwendung fügt man der Lösung des mangansauren Natriums zweckmäßig schwefelsaures Magnesium zu, wodurch die Zersetzung unter Ausscheidung des Mangansuperoxydhydrates beschleunigt wird. Die Anwendung des mangansauren Natriums ist deshalb der des übermangansauren Natriums vorzuziehen, weil man mit ersterem weit billiger die Ausscheidung einer gleichen Menge des braun färbenden Mangansuperoxydhydrates erreicht.

Zur Ausführung löst man gleiche Gewichtstheile von mangansaurem Natrium und krystallisirtem Bittersalz in der 20 bis 30fachen Menge Wasser von etwa 50° und bestreicht damit das abgehobelte Holz. Je weniger Wasser man verwendet, desto intensiver braun wird das Holz; je heißer die Lösung, desto tiefer dringt die Färbung ein. Nach dem vollständigen Trocknen und der etwa erforderlichen Wiederholung des Verfahrens schleift man die Möbeln mit Oel ab und polirt sie schließlich. Gut ist es, vor dem Abschleifen mit heißem Wasser abzuwaschen, um ein späteres Auswittern des durch die Reaction gebildeten Glaubersalzes zu vermeiden; daß dies mit der nöthigen Vorsicht geschehen muß, um das Werfen und Reißen des Holzes zu verhüten, ist selbstverständlich. Ausgezeichnet ist diese Methode auch für F u ß b o d e n a n s t r i c h e. Sollte die Beize nach dem ersten Anstrich, welchen man hierbei siedend heiß anwenden kann,

noch nicht tief genug sein, so gebe man noch einen zweiten von geringerer Concentration. Nach völligem Trocknen überzieht man den Fußboden mit einem ungefärbten Leinölfirniß. Die Farbe dringt so tief in das Holz ein, daß ein Neufärben in langer Zeit nicht erforderlich ist; indeß ist es zu empfehlen, ab und zu dem Fußboden einen Firnißanstrich zu geben.

Miscellen.

Schmierung der Spurkränze von Locomotiven.

Zu diesem Zwecke hat der Ingenieur Fischer v. Röslerstamm (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1875 S. 194) eine eigene Vorrichtung construirt, welche zunächst bei der Kaiserin-Elisabeth-Westbahn eingeführt wurde und, nachdem sie sich dort aufs beste bewährt hat, auch bei verschiedenen anderen Bahnen (u. a. der bayerischen Staatsbahn) angewendet wird. Es stellte sich nämlich durch zahlreiche Versuche positiv heraus, daß durch die Anwendung der Spurkranzschmierung speciell an dem ersten Räderpaar, welches die Führung der Locomotive in den Curven übernimmt, ein leichteres Befahren der Curven ermöglicht wird, und in Folge dessen eine doppelte Benützungsdauer der Räder, bevor sie abgedreht werden müssen, erzielt werden kann. Selbstverständlich erleidet, da nur die Spurkränze gefettet werden, die Adhäsion der Räder auf den Schienen keine Beeinträchtigung.

Der Apparat selbst, welcher auch auf der Wiener Weltausstellung 1873 an dem von G. Sigl ausgestellten Sechskuppler „Hall" angebracht war, besteht aus zwei schwachen Blechträgern, welche durch eine Stellschraube an den Federbund befestigt werden und über das Rad hinausreichen. Zwischen denselben ist in beliebiger Neigung eine Blechführung festzuklemmen, in welche die sogen. Schmierpatrone eingelegt wird; diese wird dann durch ihr eigenes Gewicht gegen die schiefe Fläche des Spurkranzes angedrückt und bewirkt die gewünschte Fettung desselben.

Die Hauptschwierigkeit bei der Einführung dieses Systemes bestand in der Beschaffung eines Schmiermittels, welches hinreichende Consistenz besaß, um nicht zu rasch abgenützt zu werden, — ein Resultat, das besonders in den Sommermonaten erst nach vielfachen Versuchen erreicht wurde. Jetzt werden die Schmierpatronen (von 130mm Länge, 60mm Breite und 15mm Dicke), welche wesentlich aus Hammeltalg bestehen, unter dem Namen „Hartfette" in drei verschiedenen Härtenummern erzeugt, für Wintertemperatur, mittlere und hohe Sommertemperatur, und entsprechen allen Anforderungen vollständig. M.

Anwendung des Elektromagnetismus auf Locomotivräder.

Der in diesem Journale (1875 **216** 405) abgedruckte geschichtliche Aufsatz über die Anwendung des Elektromagnetismus zur Vermehrung des Druckes der Locomotivräder gegen die Eisenbahnschienen hat Prof. F. Reich in Freiberg Anlaß gegeben, uns freundlichst darauf hinzuweisen, daß Prof. W. Weber in Göttingen schon 1840 die magnetische Friction (welche die Verschiebung des Ankers an einem Magnete hindert) für die Zwecke des Eisenbahnbetriebes auszunützen in Vorschlag gebracht hat. Der in den Resultaten aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins im Jahr 1840 (S. 46 — 58) niedergelegte Aufsatz Webers findet sich in diesem Journal, 1842 **86** 22 ff. Es sei uns gestattet, daraus das Wesentliche in Erinnerung zu bringen.

„Wenn man den Umfang eines Rades mit Hufeisenmagneten besetzte, und es auf einer eisernen Schiene rollen ließe, so würden sich das Rad und die Schiene gegen einander verhalten, wie wenn sie gezahnt wären: die magnetische Friction würde verhindern, daß sich das Rad auf der Schiene gleitend verschöbe, wovon man

in vielen Fällen eine nützliche Anwendung machen kann... Durch den galvanischen Strom läßt sich ein eisernes Rad so magnetisiren, daß sein Umfang eine stetige Folge von Hufeisenmagneten bildet, deren Nord- und Südenden zusammengenommen, zwei einander parallele Kreise bilden, deren Mittelpunkte in der Radachse liegen. Ein so magnetisirtes eisernes Rad möge ein Radmagnet heißen. Man hat zu diesem Behufe auf die Mantelfläche des Rades nur in drei Rinnen umsponnenen Kupferdraht so zu wickeln, daß der Strom in der mittleren Rinne in der entgegengesetzten Richtung läuft wie in den beiden äußeren... Bei dem stetig magnetisirten Rade halten die magnetischen Kräfte vor und hinter der Berührungsstelle einander das Gleichgewicht, so daß der geringste äußere Anstoß das Fortrollen des Rades bewirken kann, wie aus folgenden Versuchen hervorgeht... Aus diesen Versuchen ergibt sich nun der hemmende Einfluß der magnetischen Kraft auf das (8500^k schwere) Rad = 81^k, während die Friction 14 000^k betrug, woraus hervorgeht, daß die Rollung des Rades durch die magnetische Friction nicht mehr gehemmt wurde, als wenn dieselbe Friction durch ein größeres Gewicht des Rades hervorgebracht worden wäre... Es fragt sich also, ob und wann der Fall bei Eisenbahnen vorkomme, daß die Räder auf den Bahnen gleiten und dadurch ihren Dienst ganz oder theilweise versagen; ferner, ob in solchen Fällen die die Gleitung hemmende magnetische Kraft ausreichen würde, um den Mangel der gleitenden Reibung vollständig zu ersetzen... Zu letzterem Zwecke würden die magnetischen Kräfte, wenn sie auch die Dampfmaschinen nicht zu ersetzen vermöchten, noch vollkommen ausreichen können."

Am Schlusse des betreffenden Artikels werden noch die directen und indirecten Vortheile besprochen, welche die Friction der Radmagnete auf der Eisenbahn, namentlich in bergigen Gegenden gewähren würden. Auch wird der Möglichkeit gedacht, daß ein ganzes Räderpaar durch einen einzigen Radmagnet vertreten werden soll.

E—e.

Magdeburger Kesselsteinmittel; von C. H. Viedt.

Von Magdeburg aus wird neuerdings ein Kesselsteinpräservativ in den Handel gebracht; dasselbe besteht aus ziemlich unreinem, gebranntem und zu Pulver gelöschtem Kalk mit etwa 4 Proc. gepulvertem Strontianit gemischt. Daß dieses Gemenge nicht die Bildung von Kesselstein verhüten kann, liegt auf der Hand.

De Haën'sches Verfahren zur Reinigung von Kesselwasser.

Das sogen. de Haën'sche Verfahren der Wasserreinigung mittels Chlorbarium und Kalkmilch findet nun auch in Oesterreich schon in weiteren Kreisen Anwendung. Bisher stand der allgemeineren Einführung der hohe Preis des Chlorbariums im Wege, welches fabriksmäßig in Oesterreich nicht erzeugt und beim Bezuge aus List bei Hannover durch Zoll und Fracht sehr vertheuert wurde. Da aber jetzt eine der bedeutendsten österreichischen chemischen Fabriken Chlorbarium zu billigen Preisen liefert, bricht sich diese empfehlenswerthe Reinigung des Speisewassers, bevor dasselbe in den Kessel kommt, endlich mehr und mehr Bahn. —

Nach Mittheilungen, welche jüngst im Mannheimer Bezirksverein deutscher Ingenieure gemacht wurden, sollen die Reinigungskosten für 33^{cbm} betragen, bei einem Gypsgehalt in 100 000 Th.

von 5 Th. etwa 50 Pf.
" 30 " " 3 M.

Auch wurden im genannten Vereine Erfahrungen über die Kosten des de Haën'schen Verfahrens in einer großen Fabrik mitgetheilt. Vor Anwendung dieser Kesselspeisewasserreinigung betrugen daselbst die Auslagen für:

Zweimaliges Reinigen der Kessel im Accord während der Campagne im Minimum	552 fl.
Zweimaliges Reinigen im Taglohn (Ausklopfen u. s. w.) während der Campagne mindestens	837 fl.
Anheizen der Kessel nach dem Reinigen, 1628 Ctr. Kohle	1139 fl.
Summe	2528 fl.

Nach Einführung des Reinigungsverfahrens kostete:

Das Reinigen der Kessel	96	fl.
500 Ctr. Chlorbarium während 12 Monate	2500	fl.
Arbeitslohn für das Verfahren, Kalk u. s. w.	432	fl.
Summe	3028	fl.
Demnach durch das Verfahren veranlaßte Mehrauslagen	500	fl.

Es ist nun zwar in genannter Fabrik nicht möglich gewesen, das Kohlenersparniß in Folge des reinen Speisewassers direct zu constatiren, aber zweifellos dürfte es sein, daß dasselbe (bei einem täglichen Bedarf von mindestens 1000 Ctr. Kohle) mehr als obiges Plus von 500 fl. beträgt, abgesehen von der bedeutenden Reduction an Kesselreparaturen. L.

Widerstandsfähigkeit thönerner Brunnenröhren.

Der Kreisbaumeister Köppe zu Merzig hat eine Anzahl thönerner Brunnenröhren theils aus der Thonwaarenfabrik von Fellenberg und Comp. zu Heilborn bei Merzig (Regierungsbezirk Trier), theils aus verschiedenen englischen Fabriken der Wasserdruckprobe auf Bruch unterworfen und dabei (nach der deutschen Industriezeitung, 1875 S. 265 und 278) folgende Resultate erhalten.

Inländische Fabrikate.	Länge der Röhren cm	Lichter Durchmesser cm	Dicke mm	Dieselben sind gesprungen bei at
Nicht glasirte Röhren.				
1. Sorte.				
Fellenberg und Comp.	66	19,5	19	6
desgl.	66	19,5	19	6,25
desgl.	66	19,5	19	8
2. Sorte.				
desgl.	66	16	18	6
desgl.	66	16	18	9
desgl.	66	16	18	6
3. Sorte.				
desgl.	100	10	17	10,5
desgl.	100	10	17	10
desgl.	100	10	17	8,5
4. Sorte.				
desgl.	100	5	16	15
desgl.	100	5	16	9
desgl.	100	5	16	15,5
desgl.	100	5	16	16

Englische Fabrikate.	Länge der Röhren cm	Lichter Durchmesser cm	Dicke mm	Dieselben sind gesprungen bei at
Aeußerlich u. innerlich glasirte Röhren.				
1. Sorte.				
Kinson Pottery Dorset	60	20	19	4,25
desgl.	60	20	19	5,75
desgl.	60	20	19	1
2. Sorte.				
Aeußerlich u. innerlich glasirte Röhren ohne Fabrikzeichen.	60	15	15,5	7
desgl.	60	15	15,5	2
desgl.	60	15	15,5	3
3. Sorte.				
Aeußerlich u. innerlich glasirte Röhren.				
C. Jennings Poole	60	10	17	11
desgl.	60	10	17	3
desgl.	60	10	17	2

Die probirten Röhren aus der Fabrik von Fellenberg und Comp. waren von Köppe aus deren Beständen beliebig gewählt, die sogen. englischen Röhren dagegen aus dem Lager der Gebrüder Horst und Comp. in Trier geliefert.

Zerfressene Wasserstandsgläser.

Kämmerer (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1875 S. 389) untersuchte Wasserstandsgläser, welche in den Dampfräumen eine starke Zerstörung erlitten hatten. Die chemische Analyse ergab, daß die im Glase enthaltenen Basen, wie Natron ꝛc., durch den Einfluß von Wasser theilweise aufgelöst worden, unter Bildung kieselsäurereicherer Verbindungen. Da die Zersetzung des Glases nur an der Stelle, wo dasselbe frei in der oberen Verdichtungskapsel hervorragt, vor sich gegangen war, so ist anzunehmen, daß an dieser Stelle durch die äußere Abkühlung destillirtes Wasser gebildet und dasselbe an diesem Ende des Glases zur zerstörenden Wirkung gekommen ist. Bekanntlich hat reines Wasser auf Glas einen größeren zerstörenden Einfluß als gewöhnliches; der untere im Wasserraum befindliche Theil des Glases war auch nicht angegriffen gewesen. Die Analyse ergab für den unversehrten (I) und den zerstörten Theil (II) des Wasserstandglases:

	I	II
Kieselsäure . . .	69,554	70,118
Kalk	15,086	14,941
Magnesia . . .	0,421	0,377
Kali	0,405	0,423
Natron	13,614	13,014
Eisenoxydul . . .	0,330	0,387
Manganoxydul . .	Spuren	Spuren
Thonerde . . .	0,421	0,374
Bleioxyd	Spuren	Spuren
	99,831	99,634

Der zerstörte Theil zeichnet sich vor dem unversehrten dadurch aus, daß er einen größeren Gehalt an Kieselsäure und einen geringeren Gehalt an Natron hat. Diese Differenz würde noch auffallender gewesen sein, wenn der zerfressene Theil, welcher zur Analyse verfügbar war, größer gewesen wäre.

Ueber Trocknen von Holzkohlen.

Nasse Holzkohlen werden zu Dalkarlshütte in Schweden in einem ca. 90^m langen, 3^m hohen und $2^m,1$ breiten Tunnel getrocknet, ehe sie in den Hohofen kommen. Der Tunnel steigt nach dem Hohofen zu an nnd faßt 16 bis 17 Kohlenwagen, deren jeder 6 Körbe mit je 4^t Kohlen enthält. Die Wagen werden durch ein Seil ohne Ende auf Schienen durch den Tunnel geführt.

Der trocknende Luftstrom wird durch 2 Ventilatoren durch den Tunnel geleitet; der eine mit $1^m,20$ Durchmesser und 800 Umdrehungen pro Minute steht am oberen Tunnelende und bläst die Luft hinein, während der andere Ventilator von $1^m,25$ Durchmesser mit 800 Spielen am unteren Ende steht und die Luft ansaugt. Diesen Luftstrom zwingt man durch einfache Anordnungen den Tunnel wogenförmig zu durchlaufen, wodurch die Einwirkung auf die Kohlenkörbe möglichst stark wird.

Von dem oberen Ventilator gehen Canäle in die im Verhältniß zu ihrer Breite niedrigen Kammern, welche über den Roheisencoquillen und den sich abkühlenden Ofenschlacken aufgemauert sind. Aus diesen Kammern saugt der obere Ventilator die nöthige Luft an, die von Roheisen und Schlacken erwärmt wird, ehe sie in den Tunnel gelangt. Die 380 bis 400^t Kohlen, welche sich im Tunnel befinden, werden allmälig gegen den Luftstrom gezogen, so daß jeder Korb demselben 24 Stunden ausgesetzt bleibt. Diese Anlage bewährt sich gut, doch liegen bestimmte Zahlenresultate noch nicht vor. (Aus Jern Kont.-Ann. 1875 durch die berg- und hüttenmännische Zeitung, 1875 S. 114.)

Elektrische Beleuchtung in Fabriksälen ꝛc.

In dem Etablissement von Heilmann, Ducommun und Steinlen in Mülhausen wurde die elektrische Beleuchtung mit Gramme'schen Maschinen eingeführt und scheint sich dort gut zu bewähren (Revue industrielle). In einem besonderen Local sind vier magneto-elektrische Maschinen aufgestellt, welche die vier passend vertheilten Lampen nach dem System Serrin speisen. Der beleuchtete Raum hat eine Länge von 60^{m} und eine Breite von 30^{m}. Jede Lampe entwickelt ein Licht von ungefähr 100 Carcellampen und ist von matten Glasglocken umgeben, welche die grelle Beleuchtung mildern. Jede elektro-magnetische Maschine erfordert ungefähr 50^{mk} Triebkraft; die Kohlen sind nach je drei Stunden des Betriebes auszuwechseln. Die Ausgaben für die vier Lampen, ausschließlich der Kosten für die Betriebskraft, belaufen sich pro Stunde auf ungefähr 1 Fr. In den zwei Monaten des Betriebes hat die elektrische Beleuchtung noch keinerlei Mängel erkennen lassen, und stets ein schönes und ruhiges Licht geliefert, welches in solchem Glanz durch keine andere Beleuchtungsart erzielt werden kann. Die magneto-elektrischen Maschinen kosten je 1500 Fr.; die vollständige Einrichtung und Aufstellung der vier Maschinen hat 8000 Fr. gekostet.

Es kostet nach dem Dictionnaire des arts et manufactures von Laboulaye, bei einer Lichtstärke von 700 Stearinkerzen per Stunde:

Elektrisches Licht, durch einen magneto-elektrischen Apparat erhalten	0,1 — 0,2 Fr.
Elektrisches Licht, mittels einer galvanischen Säule erzeugt . . .	3 — 5 „
Steinkohlengaslicht	3,20 „
Licht aus leichtem Schieferöl	3,85 „
Licht von Rüböl	6,10 „
Licht von Talgkerzen	12,60 „
Licht von Stearinkerzen	26,20 „
Licht von Wachskerzen	32,40 „

Dabei ist ein Verbrauch für je 1 Stearinkerze Lichtstärke von 15^{l} Steinkohlengas, 4^{g},52 Schieferöl, 5^{g},18 Rüböl, 10^{g},55 Talgkerze, 10^{g},40 Stearinkerze und 8^{g},26 Wachskerze angenommen, und als Preis für 1^{cbm} Gas 0,3 Fr., für 1^{k} aber 1,7 Fr. bei Rüböl und Talg, 3,6 Fr. bei Stearinkerzen und 5 Fr. bei Wachskerzen.

Um durch Vertheilung des elektrischen Lichtes auf mehrere Punkte eine gleichmäßigere Beleuchtung zu erlangen, versuchte man mit Hilfe von Stromwendern denselben Strom durch verschiedene Lampen abwechsend zu schicken, in jeder Lampe aber, der Dauer des Lichteindruckes im Auge (mindestens 0,1 Secunde) entsprechend, den Strom nur so kurze Zeit zu unterbrechen, daß das Licht ununterbrochen erscheint. Dabei stellt sich, wie die elektrischen Lampen für Wechselströme zeigen, der Lichtbogen zwischen den Kohlenspitzen momentan wieder her, wenn die Unterbrechung des Stromes nur sehr kurze Zeit gedauert hat. Es scheint jedoch, daß diese Art der Theilung weder praktische noch ökonomische Vortheile darbietet, und man hat versucht, durch Vermeidung des Lichtbogens eine Theilung des elektrischen Lichtes zu erreichen. Die in neuerer Zeit in dieser Richtung angestellten Versuche, bei denen eine Theilung in zehn leuchtende Objecte vorgenommen wurde, haben jedoch ebenfalls kein günstiges Resultat geliefert, da eine solche Beleuchtung ebenso theuer ist wie Gas- oder Petroleumbeleuchtung. Die vergeblichen Versuche in dieser Richtung haben Gramme veranlaßt, kleinere Maschinen von einer Lichtstärke gleich 50 Carcellampen zu construiren. Diese kleineren Lampen functioniren zwar ganz gut; allein das Licht ist nicht vollkommen ruhig; die besten Erfolge liefern jetzt die Maschinen für 1500 Fr. bei mindestens 100 Carcellampen Lichtstärke, mittels deren doch vielleicht die elektrische Beleuchtung großer Fabrikwerkstätten, Bahnhöfe ꝛc. durchführbar wird. Vergl. auch 1874 **216** 285.

Zur Flammentheorie.

Die Erscheinung, daß eine Gasflamme den Brennerrand, die Kerzenflamme den Docht nicht unmittelbar berührt, wurde zuerst von Blochmann (Liebig's Annalen, Bd. 168 S. 345) untersucht. Heumann (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 952) zeigt nun, daß die alleinige Ursache dieses Zwischenraumes die Abkühlung durch den kalten Brenner ist.

Ueber die Zusammensetzung des Mostes in den verschiedenen Perioden der Reife der Trauben.

Zu den vorliegenden, von Prof. Alfonso Cossa, Dr. Pecile und Dr. B. Porro angestellten Untersuchungen, über welche Cossa berichtet, diente eine weiße Traube, welche in Italien unter dem Namen „Aramont" bekannt ist. Die Untersuchung erfolgte in 8 verschiedenen Perioden, in je 10tägigen Zwischenräumen, vom 26. Juli bis 30. September. Die Dichtigkeit des Mostes wurde bei Temperaturen von 17,5 bis 22° bestimmt. Die Bestimmungsmethoden waren die gewöhnlichen. Die Resultate sind in folgender Tabelle enthalten.

Datum.	In 1000 Gewichtstheilen: Trauben: Beeren.	Trauben: Kämme.	Beeren: Most.	Beeren: Kerne und Schalen.	Spec. Gewicht.	In 1000cc Most waren enthalten (Gramm): Traubenzucker.	Gesammtsäure.	Zweifach weinsaures Kali.	Freie Weinsäure.	Extractivstoffe.	Stickstoff.	Mineralstoffe.[1]
26. Juli	925	75	913	87	1,0204[2]	5,5	36,00	7,52	7,89	44,12	0,908	2,449
4. Aug.	934	66	957	43	1,0182[2]	6,94	31,87	8,65	7,10	40,95	0,808	2,290
13. "	938	62	958	42	1,0218[2]	15,6	30,00	6,02	5,52	47,55	0,857	2,280
22. "	935	65	962	38	1,0323[2]	28,7	29,92	4,51	4,86	70,65	0,381	1,722
1. Sept.	944	56	963	37	1,0333[3]	57,5	20,10	5,64	3,68	72,40	0,238	4,570
10. "	926	74	948	52	1,0477[3]	96,2	17,77	7,52	2,50	120,45	0,332	5,100
20. "	917	83	955	45	1,0638[4]	134,7	12,75	7,15	2,24	152,40	0,475	2,091
30. "	927	73	960	40	1,0583[5]	119,0	9,82	6,01	1,84	139,20	0,700	1,994

[1] Reinasche, nach Abzug von Kohle und Kohlensäure. [2] Bei 17,5°. [3] Bei 21,2°. [4] Bei 18,2°. [5] Bei 22°.

Zu der vorliegenden Tabelle bemerkt Cossa: Die vorstehenden Zahlen zeigen, daß die Menge des Zuckers und der Extractivstoffe in dem untersuchten Traubenmost bis zum 20. September fortwährend zunimmt, von welchem Zeitpunkte ab die fraglichen Bestandtheile sich vermindern, wogegen der Stickstoffgehalt von dem gleichen Zeitpunkte an wieder zunimmt, nachdem er vom 25. Juli bis zum 20. September fortwährend abgenommen hatte. Die Säuremenge dagegen zeigte während der ganzen Zeit der Untersuchung, vom 26. Juli bis 20. September, eine stete Abnahme. Die Mineralstoffe blieben nahezu constant vom 26. Juli bis 1. September, von welchem Tage an sie bis zum 10. September zunahmen, dagegen von da ab von Neuem eine Abnahme erkennen ließen. (Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie; 1875 1. Bd. S. 341.)

Zur Milchprüfung; von Klingler, Vorsteher der chemischen Marktstation in Stuttgart.

Alle sogen. Milchprüfungsmethoden kranken daran, daß dieselben nur einen als wesentlich, d. h. als constant betrachteten Bestandtheil berücksichtigen, mag darunter nun Caseïn, Fett (Butter) oder Milchzucker verstanden sein. Ein für wissenschaftliche Zwecke brauchbares, überhaupt ein ganz correctes Verfahren kann nur die exacte gewichtsanalytische Untersuchung gewähren. Für praktische Zwecke ist diese Methode zu zeitraubend und deshalb geradezu unbrauchbar. Von den für polizeiliche Zwecke vorgeschlagenen Untersuchungsmethoden darf diejenige als die brauchbarste bezeichnet werden, welche nicht ausschließlich nur einen Bestandtheil in Betracht zieht. Einen

guten Anhaltspunkt für Beurtheilung der Güte einer Milch gibt das specifische Gewicht derselben, weil dies bedingt ist durch die verschiedenen Hauptbestandtheile der Milch, nämlich Caseïn, Fett, Milchzucker und Salze. — Verf. befolgt daher das von Quévennes vorgeschlagene, auf Bestimmung des specifischen Gewichtes sowohl der ganzen als abgerahmten (blauen) Milch beruhende Verfahren, wie dies Apotheker C. Müller in Bern für die schweizerischen Behörden empfohlen hat. Bezüglich des Details ist auf die Broschüre Müller's (Anleitung zur Prüfung der Kuhmilch, 3. Auflage, Bern 1871) zu verweisen. Außer dieser Methode, mit welcher an und für sich eine Bestimmung des Rahmgehaltes verbunden ist, führt Verf. noch eine Fettbestimmung aus nach der von Alfred Vogel in München empfohlenen sogen. optischen Milchprobe (1863 **167** 62; **168** 226. 1869 **193** 396). Die Resultate fallen zwar höher aus als die durch Wägung erhaltenen Zahlen, allein als Ergänzungen für die specifische Gewichtsbestimmung sind dieselben wohl zu gebrauchen. Durch vergleichende Versuche, welche mit anerkannt guter Milch von der k. Meierei Rosenstein angestellt wurden, überzeugte sich Verfasser, daß selbst $^1/_{10}$ Wasserzusatz mit Sicherheit zu erkennen ist. Nicht zu unterschätzen ist endlich, daß man mit Anwendung beider Verfahren der Täuschung nicht mehr ausgesetzt ist, welcher man durch die Aräometerproben preisgegeben war. Bezüglich des Zeitaufwandes ist zu bemerken, daß sehr auffallende Verfälschungen (Entrahmung und Wasserzusatz) sofort entdeckt werden können. In zweifelhaften Fällen ist Rahmbestimmung mit darauf folgender Ermittelung des specifischen Gewichtes nöthig. Diese Operationen erfordern 12 Stunden Zeit; man verschafft sich aber damit Anhaltspunkte, auf Grund welcher dem Richter ein bestimmter Bescheid gegeben werden kann.

Fischwurst.

In der Fischereiabtheilung der allgemeinen dänischen landwirthschaftlichen Ausstellung, welche vor einiger Zeit in Viborg in Jütland abgehalten wurde, war von dem Fischer Jes Möller aus Apenrade in Schleswig ein ganz neues Fischfabrikat ausgestellt, nämlich Fischwurst. Dieselbe besteht aus gehacktem gesalzenem Fisch mit Zusatz von Schweinefleisch und Gewürz, und wurde ihr angenehmer Geschmack, ihre Haltbarkeit und Preiswürdigkeit (1^k zu 1,4 M.) lobend anerkannt.

Untersuchung von türkischrothgefärbter Baumwolle; von E. Kopp.

Eine Analyse der Beizen, welche auf türkischrothgefärbten Zeugen, sowohl geschönten als nicht geschönten sich befanden, ergab in beiden Fällen das Resultat, daß außer Thonerde auch Kalk und Kieselsäure vorhanden waren und zwar Al_2O_3 und CaO im Verhältniß von $Al_2O_3 + 2CaO$. Im geschönten Zeug hat E. Kopp überdies Zinnoxyd nachgewiesen, obgleich in geringer Quantität, d. h. in dem Verhältniß von $1SnO_2$ auf $5Al_2O_3$ und $10CaO$. Er fügt schließlich hinzu, daß die Zeuge aus der bekannten Fabrik von S. Jenny in Hard bei Bregenz stammten. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 980). Die Untersuchung ist einerseits eine Ergänzung der Analysen Rosenstiehl's (1875 **216** 447) von Krapproth auf nicht geölter Baumwolle; andererseits überrascht sie durch das unverhoffte Auftreten der Kieselsäure, da die sonst in den Druckereien so beliebte Anwendung von kieselsaurem Natron zu Abzugs- und Fixationsbädern wohl in keiner Türkischrothfärberei üblich ist. Es scheint vielmehr dieser Kieselsäuregehalt des Türkischroths mehr localer und zufälliger Natur zu sein und vermuthlich auf der Verunreinigung der bei der Fabrikation verwendeten Droguen durch Kieselsäure zu beruhen. Kl.

Prüfung des Olivenöles in der Türkischrothfärberei; von E. Kopp.

Da neuerdings wieder vorgeschlagen worden ist, die Reinheit und Tauglichkeit des Olivenöles mittels dessen Umwandlung durch salpetrige Schwefelsäure in festes Elaïdin zu ermitteln, so erinnert Verfasser an das von ihm in der Steiner'schen

Fabrik in Church (Lancashire) befolgte, sehr einfache Verfahren, welches auf demselben Principe beruht.

In ein Reagens-Kelchglas werden 10 Vol. des zu untersuchenden Oeles und 1 Vol. gewöhnliche Salpetersäure gegossen. Man setzt nun einige Stückchen Kupferdraht hinzu. Es entwickelt sich Stickoxyd, welches mit der Salpetersäure salpetrige Säure erzeugt. Sobald die Gasblasen etwas zahlreich durch das obenauf schwimmende Oel durchziehen, mischt man mit einem Glasstabe Säure und Oel recht innig, wartet einige (etwa 5) Minuten ab, wobei sich die beiden wieder trennen, und mischt nun durch Rühren und Schlagen zum zweiten Male.

Hierauf läßt man die Mischung an einem kühlen Orte (12⁰ bis 15⁰) ruhig stehen. Das Oel trennt sich wieder von der Säure, welche in Folge der Bildung von $(NO_3)_2Cu$ blaugefärbt ist; aber nach einiger Zeit beginnt es zu erstarren und zwar um so schneller, je reiner das Olivenöl war. Das Elaïdin ist nicht nur hart, sondern auch ganz weiß. Bei Mischungen mit anderen Oelen erhält man erst viel später Erstarrung, und ist das Elaïdin dann gewöhnlich weich und mehr oder weniger gelblich oder bräunlich gefärbt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 979.)

Schraufit.

Dieses zu Ehren des Prof. Dr. Albr. Schrauf mit dem Namen „Schraufit“ bezeichnete neue fossile Harz aus der Bukowina kommt nach einem Vortrage v. Schröckinger's bei dem Dorfe Wamma in einem etwa $1^m,9$ mächtigen Lager von Sandsteinschiefer in bis 10^{cm} dicken Stücken vor. Die Härte des Harzes ist 2 bis 2,8, dessen specifisches Gewicht 1,0 bis 1,12, Schmelzpunkt 326^0. Die Farbe ist hyacinthroth, bisweilen blutroth, selten gelb. Dasselbe ist so bröckelig, daß es nicht auf der Drehbank verarbeitet werden kann; einzelne Stücke lassen sich anschleifen und poliren.

Das Harz ist nur theilweise in Benzol, Alkohol und Chloroform löslich; bei der trockenen Destillation gibt dasselbe nur wenig Bernsteinsäure. Die chemische Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{11}H_{16}O_2$. (Nach der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1875 S. 307.)

Berichtigungen.

In diesem Bande ist zu lesen:

In L. Wagner's Verfahren (Garne und Indigo blau zu färben) S. 157 Z. 18 v. o. „Die Garne und Gewebe“ statt „Die Garne im Gewebe“; ferner Z. 17 v. u. „oder das Gewebe“ statt „oder die Gewebe“.

In Ledebur's Abhandlung (über die Ausdehnung des erstarrenden Gußeisens) S. 245 Z. 18 v. o. „specifische Gewicht des Eises von -1200^0 Temperatur erheblich höher wäre als“ statt „specifische Gewicht des Eisens von -1200^0 Temperatur erheblich geringer wäre als“.

In Krause's statistischen Mittheilungen S. 332 Z. 1 v. u. „1 084 808,1“ statt „084 808,1“.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Untersuchungen über Festigkeit und Elasticität der Constructions-Materialien; von Professor R. H. Thurston.

Mit Diagrammen auf Taf. C.

(Fortsetzung und Schluß von S. 167 dieses Bandes.)

Die Elasticität der Metalle. Die Untersuchung der sogenannten elastischen Linie des Diagrammes bietet einige Punkte von besonderem Interesse.

Zunächst fällt auf, daß die Curve des beim Entlasten des Probestückes zurückgehenden Stiftes niemals vollkommen mit der bei Wiederaufnahme der Spannung aufsteigenden Linie zusammenfällt. Der Verfasser glaubte zuerst die Ursache dieser Erscheinung darin suchen zu müssen, daß der Rückgang der Fasern in Folge der Entlastung eine größere Zeit in Anspruch nähme, als der Rückgang des Belastungsgewichtes selbst, und daß somit beim Rückgange des Belastungshebels und der damit verbundenen Schreibtrommel eine gegenseitige Verschiebung der Coordination und dadurch unregelmäßige Form der niedersteigenden Curve hervorgebracht würde. Um diesen Umstand genau zu bestimmen, ob sich überhaupt die in Folge der Entlastung hervorgebrachte Rückdrehung des Probestückes noch eine meßbare Zeit nach geschehener Entlastung fortsetze, wurde direct neben der Festigkeitsmaschine ein Apparat aufgestellt (ein zu diesem Zwecke hergerichtetes autographisches Manometer von Edson in New-York), in welchem eine Papiertrommel durch ein Uhrwerk continuirlich bewegt wurde. Das Probestück wurde mit einem Schreibstifte versehen, und nachdem es in der Torsionsmaschine um einen gewissen Betrag verdreht worden war, so rasch als möglich über der Schreibtrommel eingespannt und zwar derart, daß der Schreibstift desselben eine Curve beschreiben mußte, deren Ordinaten den Betrag der nachträglichen Rückdrehung, die Abscissen die dazu erforderliche Zeit angaben.

Auf diese Weise wurden zahlreiche Versuche mit Verdrehungen von 10 bis 360° gemacht; in allen Fällen aber zeichnete der Stift stets eine gerade, zur Abscissenachse parallele Linie — zum Beweis, daß die Wieder-

herstellung der Form noch vor der Transferirung in den Schreibapparat vollständig stattgefunden hatte.

In Folge dessen bleibt für die decidirte Verschiedenheit des absteigenden und wieder aufsteigenden Theiles der elastischen Linien, nachdem sich dieselbe auch nicht durch etwaige Reibungswiderstände der Maschine rechtfertigen läßt, kein anderer Erklärungsgrund übrig, als die Annahme einer inneren Reibung zwischen den einzelnen Molecülen des Materiales.

Diese stellt, selbst bei vollkommener Entlastung des Probestückes, der Herstellung der ursprünglichen Form einen gewissen Widerstand entgegen und bewirkt dadurch die unregelmäßige Gestalt der niedersteigenden Curve, während sie bei Wiederaufnahme der Belastung selbstverständlich ebenso wie die Cohäsionskraft des Materiales von der äußeren Kraft vollständig überwunden wird und keinen störenden Einfluß auf die Form des Diagrammes ausüben kann.

Eine solche intermoleculare Reibung war dem Verfasser schon lange wahrscheinlich geworden, und findet ihre Analogie auch in gewissen Erscheinungen des Magnetismus.

Eine weitere Folgerung, welche sich aus der Untersuchung aller elastischen Linien der verschiedenen Diagramme zur Evidenz ergibt, ist die schon von einigen der frühsten Forscher auf diesem Gebiete beobachtete Thatsache, daß die Elasticität vollkommen unverändert bleibt, vom Beginn der Beanspruchung bis zum Moment des Bruches.

Coulomb beschreibt eine Reihe von merkwürdigen und belehrenden Versuchen, welche in derselben Richtung angestellt wurden, und gleichfalls nachwiesen, daß selbst bei größerer Verdrehung und bleibender Formveränderung des Probestückes dennoch die Elasticität nicht verringert wurde. Er beobachtete dies sogar nicht allein bei Metalldrähten, sondern auch bei Fäden aus feinem Thon, welche 2^{mm} Durchmesser, $3^{m},350$ Länge hatten, und wiederholt um $5\frac{1}{2}$ Gänge verdreht werden konnten, ohne eine bleibende Verdrehung oder Abnahme der Elasticität zu zeigen. Aber auch bei größerer Verdrehung kehrte doch immer der Faden nur $5\frac{1}{2}$ Umdrehungen zurück und zeigte bei jeder neuen bleibenden Verdrehung doch immer dieselbe Elasticität wie zuvor.

Die Erklärung dieser Thatsache ist wahrscheinlich auch in dem Fluß der festen Partikeln zu suchen. Die Wiederherstellung der Cohäsion bei thatsächlich getrennten Körpern zeigt die Ausdehnung, bis zu welcher sich diese Thätigkeit erstrecken kann. Zwei frisch geschnittene Oberflächen von Blei bleiben fest zusammenhängen, wenn sie nur mit mäßigem Druck an einander gepreßt werden, und auf einander gelegte

Glasplatten haften bisweilen so fest zusammen, daß sie wie ein Stück geschnitten und bearbeitet werden. Das Schweißen von Eisen ist eine andere Illustration derselben Eigenschaft.

Die Cohäsion kann daher thatsächlich zerstört und wieder erneut werden, und die Molecüle können sich gegen einander verschieben, mit vollkommener Veränderung ihrer relativen Stellung, ohne daß das Material weder Stärke noch Elasticität einbüßen müßte.

Das Resultat dieser Experimente mit Metallen ist wichtig, indem es eine irrthümliche Anschauung aufklärt, die bis jetzt von vielen Physikern und Ingenieuren, darunter vom Verfasser selbst, getheilt worden war, daß nämlich die Beanspruchung des Metalles dasselbe schwächt, selbst wenn kein Bruch beginnt und keine Bedingung innerer Spannung herbeigeführt wurde. Es wurde jetzt gezeigt, daß die Elasticität ungeschmälert bleibt und der Widerstand continuirlich wächst bis zu dem Punkte des beginnenden Bruches. Keine wohl bewiesene Ausnahme von diesem Gesetze konnte bis jetzt beobachtet werden.

Bei der Vergleichung der Steigung der Elasticitätslinie mit derjenigen der Anfangslinie, zum Zwecke der Bestimmung des Betrages der inneren Spannung, wurde bemerkt, daß stets mehr oder weniger innere Spannung vorhanden zu sein scheint, daß aber der Betrag derselben, wie er durch die Verschiedenheit der Steigung der beiden Linien angedeutet wird, nicht immer auch im selben Maße durch die größere oder geringere Krümmung der Anfangslinie ausgedrückt erscheint. Die wahrscheinliche Ursache dürfte die sein, daß diese Spannung nicht immer gleichmäßig vertheilt ist, indem, wenn die innere Spannung vollkommen gleichmäßig vertheilt wäre, die Anfangslinie beträchtlich gegen die Basislinie convex sein und eine parabolische Form annehmen müßte. Abwesenheit von innerer Spannung wird durch eine gerade Linie, welche regelmäßig bis zur Elasticitätsgrenze aufsteigt, angedeutet, welche selbst in vielen Fällen, wo die Elasticitätsgrenze sehr niedrig und das Material unelastisch ist, concav parabolisch gegen die Basislinie werden kann. Die Anfangslinie und die elastischen Linien haben daher große Wichtigkeit, indem sie wichtige und auf andere Art unerkennbare Eigenthümlichkeiten des Materiales enthüllen.

Es wurde bemerkt, daß die oben besprochene Differenz der Steigung die Wahrheit des Satzes von Hodgkinson beweise, daß jede Belastung eine bleibende Setzung hervorbringt. Es kann nun leicht gezeigt werden, warum dieses gewöhnlich der Fall ist, und auch daß, trotzdem dieses richtig ist, dadurch nicht nothwendig eine Verletzung des Materiales bedingt wird.

Nachdem nämlich in dem ursprünglichen Zustande eines Materiales höchst wahrscheinlich viele Reihen von Partikeln in einer Lage maximaler innerer Spannung sind, so muß die kleinste Anwendung einer äußeren Kraft das bestehende Gleichgewicht dieser innerhalb der Masse streitenden Kräfte zerstören und entweder durch Bruch oder Fluß der am meisten gespannten Partikeln eine Veränderung der Form hervorbringen und damit eine neue Gleichgewichtsbedingung herstellen, welche das Stück auch nach der Entlastung nur theilweise zu seiner früheren Form zurückkehren läßt. Je größer oder kleiner die angewendete Kraft ist, desto mehr oder weniger Partikeln werden dislocirt; aber erst dann, wenn die bleibende Setzung sich dem vollen Betrage der Verdrehung annähert, wird der Charakter einer als ernstlich anzusehenden Gefährdung hervortreten.

Bei vollkommen homogenem Materiale aber, das frei von innerer Spannung ist, kann auch keine solche Action bemerkt werden, und die erste bleibende Setzung kann erst nach der Elasticitätsgrenze eintreten, welche Grenze eben als erreicht anzusehen ist, sobald eine solche bleibende Setzung beobachtet wird.

Der sehr geringe Betrag der Verdrehung innerhalb der Elasticitätsgrenze wird durch die Spannungsdiagramme sehr schön dargestellt. Dieser Punkt wird gewöhnlich innerhalb der ersten 5^0 erreicht, und wenn keine innere Spannung vorhanden ist, häufig innerhalb 2^0, einer Ausdehnung von weniger als 0,0001 entsprechend.

Die bedeutende Vergrößerung, welche mit der Torsionsmaschine von diesen Verlängerungen beim Beginne der Curve des Diagrammes erhalten wird, erlaubt eine vollkommene Darstellung und Beobachtung des Verhaltens des Materiales innerhalb dieses kleinen, aber wichtigsten Theiles seiner ganzen Formveränderung.

Der Einfluß der Temperatur-Veränderungen. Der Effect von Temperaturveränderungen auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle war lange ein Gegenstand der Debatte und ist selbst jetzt noch nicht genügend durch Versuche festgestellt. A priori möchte es scheinen, daß bei einem vollkommen homogenen und von inneren Spannungen freien Material die Temperaturveränderung eine Veränderung von Stärke und Dehnbarkeit hervorbringen müßte, welche in entgegengesetzter Weise mit der Temperaturveränderung auftritt.

Die Kräfte, welche hierbei wirksam werden, sind wahrscheinlich auf der einen Seite die Cohäsionskraft, welche der äußeren Kraft, die Bruch oder Verdrehung hervorzubringen sucht, Widerstand leistet, während

die durch die Energie der Wärmebewegung geweckte Kraft sich mit der äußeren Kraft verbindet, so daß die Molecüle in jedem Augenblicke im Gleichgewichte sind, nach der einen Seite von der Cohäsionskraft und nach der anderen Seite von der Summe zweier anderen Kräfte, deren Wechsel selbstverständlich Formveränderungen des Materiales hervorbringen muß. Eine Veränderung der Temperatur, durch eine Vermehrung der Wärmebewegung hervorgebracht, müßte Verminderung der Cohäsion durch Trennung der Partikeln und die entgegengesetzte Veränderung eine Erhöhung der Cohäsion durch Näherung derselben hervorbringen. Vermehrung der Temperatur müßte ferner, indem sie die Actionsgrenze der Cohäsion durch Trennung der Partikeln reducirt, auch die Dehnbarkeit reduciren, während die entgegengesetzte Temperaturveränderung dieselbe erhöhen sollte. Der Effect auf die Widerstandsfähigkeit gegen Stoß als das Product von Dehnbarkeit und Festigkeit müßte selbstverständlich noch markanter sein als die Veränderung seiner Factoren.

Nun aber hat das bekannte Verhalten von Zink und die oft bemerkte Sprödigkeit des Eisens bei niederen Temperaturen Veranlassung gegeben, die Wahrheit der obigen Annahme zu bezweifeln, und bis die Erscheinungen, welche die Variationen der Homogenität in Structur und innerer Spannung begleiten, vollkommen gründlich durchforscht sind, kann man nicht erwarten, daß dieser Gegenstand vollkommen aufgeklärt wird. Der Charakter der Polarität — dieser Kraft, deren Gegenwart die unterscheidende Differenz zwischen Festem und Flüssigem ausmacht, bleibt noch zu bestimmen, und von dieser Bestimmung erst kann man erwarten, daß dieser Gegenstand vollkommen beleuchtet wird. Den Experimenten sowohl von Physikern als Ingenieuren ist es bis jetzt noch nicht einmal gelungen, so viele und so genaue Informationen zu geben, als sie zur genügenden Bestimmung von Regeln erforderlich wären, nach denen man die Proportionen von Constructionen für irgend eine Temperatur unter der gewöhnlichen angeben könnte, ja selbst nur für diejenigen niederen Temperaturen, welche jeden Winter in der Breite von New-York auftreten.

In einer kürzlich veröffentlichten Abhandlung: über moleculare Veränderungen, hervorgebracht durch Temperaturveränderungen, gab der Verfasser die Resultate einer sorgfältigen Durchforschung der vorhandenen Versuchsresultate, welche diese wichtige Frage betreffen.

Die hier erlangten Schlüsse waren folgende:

„1. Die Zahl und Natur jener inneren Kräfte, welche die physische Bedingung der Materie bilden, ist noch nicht vollkommen klar-

gestellt, außer daß diese Kräfte sich in wenigstens drei bestimmten Arten der Thätigkeit offenbaren und zwar als Repulsion, Cohäsion und Polarität.

2. Die Repulsionskraft ist wahrscheinlich Wärmebewegung, oder eine nahe verwandte Phase dieser Thätigkeit. Die Cohäsionskraft hat einige Aehnlichkeit mit der Gravitation, scheint aber nicht identisch mit derselben zu sein, und die Kraft der molecularen Polarität endlich zeigt eine entfernte Aehnlichkeit zur magnetischen Polaritätskraft.
3. Das Gesetz, welches die Intensitätsvariationen dieser Kräfte je nach den Veränderungen der intermolecularen Distanzen bedingt, ist unbestimmt und bis jetzt noch durch keine mathematischen Formeln ausgedrückt, außer nur annähernd und für begrenzten Umfang.
4. Die Größe der intermolecularen Distanzen, und folglich auch das Volum der Masse, ist mit den Aenderungen der relativen Größen von Cohäsion und Repulsion veränderlich.
5. Der Widerstand, welcher sich den Formveränderungen entgegensetzt, ist bestimmt durch die Intensitätsverhältnisse der Polaritätskräfte zu denen der Repulsion und Cohäsion.
6. Beim absoluten Nullpunkt (— 273° C.) hat die Cohäsion und folglich die Stärke des Materiales wahrscheinlich ihr Maximum erreicht, nachdem die Wärmebewegung ganz verschwunden ist.
7. Bei sehr hohen Temperaturen übt die Wärme-Energie eine trennende Kraft auf die Partikeln aus, welche vollkommen die anderen Kräfte überwindet, so daß die Materie, den gasförmigen Zustand annehmend, der Thätigkeit äußerer Kräfte bedarf, um ihr Volum unverändert zu erhalten.
8. Bei zwischenliegenden Punkten erleidet die Materie sowohl im festen als flüssigen Zustande einen bestimmten Grad von Trennung ihrer Partikeln, welcher durch die Intensität der Repulsion, welche von der Wärmebewegung bewirkt wird, bestimmt ist. Dabei stellt sich ein bestimmter Gleichgewichtszustand heraus, welcher für dieselbe Substanz und Temperatur unveränderlich ist.

Um dieses Gleichgewicht zu stören und eine Veränderung des Volums hervorzurufen, ist die Anwendung einer äußeren Kraft erforderlich. Der Betrag derselben wird bestimmt durch den Maximalwerth der Cohäsion der Substanz beim absoluten Nullpunkte und die Quantität Wärme, welche erforderlich war, um die Temperatur der Substanz über den absoluten Nullpunkt

zu erheben. Die Summe der äußeren Kraft und der durch die Anwesenheit der Wärmebewegung bedingten Dilatationskraft muß die Cohäsionskraft überwiegen, um eine Ausdehnung hervorzubringen, während diese Cohäsionskraft, addirt zur äußeren Kraft, die Repulsionskraft überwiegen muß, um eine Verminderung des Volums herbeizuführen.

9. Der Unterschied zwischen dem festen und flüssigen Zustande der Materie scheint durch die Kraft der Polarität bedingt zu sein, welche bei festen Körpern von entsprechender Größe ist, um die Stabilität der Form zu erhalten, während sie bei flüssigen Körpern äußerst schwach wird und gänzlich verschwindet, wenn die Grenze zwischen tropfbar flüssigem und gasartigem Zustand erreicht ist.

Der Umstand, daß eine gewisse Elasticität gleichzeitig mit dem Beharrungsvermögen des Volums, wie beispielsweise bei tropfbar flüssigen Körpern, bestehen kann, könnte wohl auch durch das Gleichgewicht der attractiven und repulsiven Kräfte allein erklärt werden. Der gleichzeitige Bestand jedoch von Elasticität mit Stabilität der Form, wie dies bei festen Körpern beobachtet wird, erfordert unbedingt die Coexistenz von Cohäsion und Polarität zu seiner Erklärung.

10. Im Allgemeinen hat eine Erhöhung oder Verminderung der Temperatur den Effect, die Widerstandsfähigkeit der Materie gegen Bruch oder Formveränderung unter ruhender Belastung zu verringern oder zu vermehren.

11. Gleichzeitig damit wird aber die Dehnbarkeit gewöhnlich im umgekehrten Verhältnisse und zwar in höherem Grade verändert, so daß die Widerstandsarbeit und Fähigkeit, Stöße und bewegte Lasten auszuhalten, im Allgemeinen mit der Temperatur im gleichen Verhältnisse zu- oder abnimmt.

12. Es werden zwar markante Ausnahmen von diesem allgemeinen Gesetze beobachtet, aber unveränderliche Thatsache scheint es zu sein, daß, wo immer eine Ausnahme die Stärke beeinflußt, auch die Widerstandsarbeit entsprechend modificirt wird, so daß stets Ursachen, welche die Stärke vergrößern, gleichzeitig die Dehnbarkeit verringern und umgekehrt.

13. Experimente mit Kupfer bestätigen die allgemeinen Gesetze bei diesem Metall vollständig.

14. Eisen zeigt eine merkwürdige Abweichung von diesem Gesetze innerhalb der gewöhnlichen Temperaturen bis zu ca. 250 oder

300° C., indem die Festigkeit bei gutem Materiale innerhalb dieser Grenzen um etwa 15 Proc. zunimmt. Die Abweichungen werden auffallender und unregelmäßiger, je unreiner das Metall ist.

15. Ueber 300° C. und unter 20° wird aber das allgemeine Gesetz auch bei Eisen bestätigt, indem seine Stärke zunimmt mit Verminderung der Temperatur unter den letzteren Punkt, und zwar im Betrage von ca. 0,01 bis 0,02 Proc. für jeden Grad Celsius, während die Widerstandsarbeit in einem höheren, aber nicht wohl bestimmbaren Grade bei gutem Eisen abnimmt, und bis zu einer Reduction auf $^1/_3$ des gewöhnlichen Werthes bei —12° C. herabsinken kann, wenn das Eisen kaltbrüchig ist.

16. In derselben Weise ist die Structur des Eisens von der Temperatur abhängig, so daß Brüche bei niederer Temperatur stets das körnige Aussehen eines spröden Materiales aufweisen, und nur geringe Verdrehung gestatten, während mit wachsender Temperatur die Dehnbarkeit immer zunimmt, bis endlich bei der Schweißhitze die für diesen Fall so charakteristischen Eigenschaften hervortreten.

17. Die genaue Bestimmung des Einflusses der Elemente, deren Verunreinigung das Eisen unterworfen ist, und die Ausdehnung, bis zu welcher sie sein Verhalten unter verschiedenen Temperaturen modificiren, muß noch vollständiger untersucht werden; constatirt ist aber, daß die Gegenwart von Phosphor und anderer Substanzen, welche Kaltbrüchigkeit verursachen, in großem Maße den Einfluß der niederen Temperatur auf den Verlust von Zähigkeit und Widerstandskraft gegen Stöße verstärkt.

18. Die Modificationen der allgemeinen Gesetze bei anderen Materialien als Eisen, Kupfer und den Legirungen sind noch nicht studirt worden und bis jetzt vollkommen unbekannt.

Das praktische Resultat der ganzen Untersuchung ist, daß Eisen und Kupfer und wahrscheinlich auch andere Materialien ihre Kraft zur Aufnahme von ruhigen Lasten bei niederer Temperatur nicht verlieren, aber daß sie bis zu einem sehr bedeutenden Grade ihre Fähigkeit, Stöße aufzunehmen oder scharfen Schlägen zu widerstehen, einbüßen; daß in Folge dessen die Sicherheitsfactoren bei Constructionen im ersteren Falle für große Kältegrade nicht erhöht zu werden brauchen, daß aber Maschinen, Schienen und andere Constructionen, welche Stöße auszuhalten haben, größere Sicherheitscoefficienten erhalten müssen und so viel als irgend möglich vor großer Kälte bewahrt werden sollen."

Die oben abgeleiteten Schlüsse sind aus den physikalischen Untersuchungen von Boscovitch, Coulomb, Henri, Powell, Cagniard de la Tour, Andrews, Faraday, Wartman, Robison, Gaudin, Thompson, Rankine und Anderen abgeleitet und aus den mehr technischen Untersuchungen von Johnson, und Norton, Fairbairn, Kirkaldy, Brockbank, Joule, Spence, Styffe und Sandberg.

Eine anscheinende Discordanz der Resultate, von denen einige Schwächung anzudeuten schienen, und andere Verstärkung als Folge der reducirten Temperatur, ließ sich durch den Umstand erklären, daß die Thatsachen, welche die erste Schlußfolgerung zu beweisen schienen, Fälle waren, wo das Material durch Schläge probirt wurde, während die widersprechenden Proben mit stetiger Belastung gemacht wurden.

Es war klar, daß, um den natürlichen Effect der Temperaturveränderungen genügend erklären zu können, eine Reihe von experimentellen Bestimmungen über den gleichmäßigen Einfluß solcher Veränderungen auf die Stärke und Widerstandskraft erhalten werden müßten. Solche Versuche konnten nach der hier befolgten Methode leicht angestellt werden, und eine beträchtliche Anzahl solcher Beobachtungen ist durch Spannungsdiagramme auf Tafel *C* dargestellt.

Bei diesen Experimenten wurde die Maschine sammt den Probestücken in die offene Luft gestellt, wo, nachdem die Temperatur nur mit der Atmosphäre wechselte, kein Irrthum durch Wärmeübertragung während der Experimente entstehen konnte. Maschine und Probestücke waren stets von derselben Temperatur.

Die Milde des vergangenen Winters (1873) gestattete nicht, weit unter den Gefrierpunkt, und zwar nur bis zu —12⁰ C. herabzugehen.

Dies ist um so mehr zu bedauern, nachdem, wie man sehen wird, möglicher Weise eine Aenderung des Gesetzes nahe dem Fahrenheitschen Nullpunkte (— 17,8⁰ C.) stattfindet, und es äußerst wichtig wäre, zu constatiren, ob diese Anzeigen von Anomalie von einer Unregelmäßigkeit in der Qualität der Probestücke, oder in einer wirklichen Veränderung unter dem Einflusse der Temperatur begründet ist.

Nachdem keine früher angestellten Versuche derart, wie es hier geschehen, die verschiedenen Effecte der Wärme auf die mechanischen Eigenthümlichkeiten der Metalle combiniren, so können diese vorläufigen Resultate nur als ein erster Schritt in der richtigen Direction, sowie die daraus abgeleiteten Resultate nur als wahrscheinliche angesehen werden, während gehofft werden kann, daß andere Beobachter in Gegenden, wo

Temperaturen weit unter Null stattfinden, vollständigere und noch belehrendere Untersuchungen in den folgenden Wintern anstellen werden.

Es ist augenscheinlich ganz unmöglich, Irrthümer zu vermeiden, wenn der Versuch mit künstlich gekühlten Probestücken gemacht wird, und der Verfasser führt daher auch nur solche Versuche vor, welche wirklich in der freien Atmosphäre angestellt sind.

In der oberen Hälfte der Tafel *C* sind die Spannungsdiagramme der Metalle unter verschiedenen Temperaturen dargestellt und zwar, ausgehend von dem rechts liegenden Nullpunkte:

Nr. 133 und 134 Gegossenes Kupfer (cast copper) bei 10° und bei 70° F. (bezieh. — 12° und + 21° C.).

Nr. 137 und 138 Bronze bei denselben Temperaturgrenzen.

Nr. 99 und 100 Schwedisches Eisen (swedish iron) bei 25° und 70° F. (— 4° und + 21° C.).

Nr. 130 und 132 Schmiedeisen geringer Sorte (low grade iron) bei 10° und 70° F. (— 12° und + 21° C.).

Nr. 46, 47, 49 und 50 Guter Gußstahl (good cast steels) bei 70°, 18° und 10° F. (+ 21°, — 7,7° und — 12° C.).

Ferner von 20° Verdrehungswinkel ausgehend:

Nr. 58, 59, 60 Englischer Tiegelgußstahl (english german steels) bei 70°, 20° und 18° F. (+ 21°, — 6,6° und — 7,7° C.).

Von 40° ausgehend:

Nr. 78 und 79 Tiegelgußstahl mittlerer Sorte (medium crucible steels) bei 18° und 70° F. (— 6,6° und + 21° C.).

Von 150° Verdrehungswinkel als Nullpunkt ausgehend:

Nr. 53, 54, 55 und 56 Doppelt raffinirter Stahl (double shear steels) bei 70°, 25°, 18° und 10° F. (+ 21°, — 4°, — 7,7° und — 12° C.).

Schließlich, von 246° als Nullpunkt ausgehend:

Nr. 25, 25A, 25C, 25D und Nr. 26 Hellgraues Gußeisen (ligth grey cast iron) bei 70°, 25° und 18° F. (+ 21°, — 4° und — 7,7° C.).

Aus diesen Diagrammen ersieht man, daß, mit einziger Ausnahme der Gußeisensorten Nr. 25 und 26, mit der Erniedrigung der Temperatur von 21° auf —8° C. ausnahmslos und selbst gewöhnlich bis zu — 12°, der Abnahme der Temperatur sowohl erhöhte Festigkeit als auch vermehrte Dehnbarkeit entspricht. Nur beim Gußeisen, welches vielleicht stark verunreinigt war, zeigte sich bei vermehrter Festigkeit verringerte Dehnbarkeit und eine geringe Abnahme der Widerstandsfähigkeit gegen Stöße bei niederer Temperatur.

Endlich ist noch auf Tafel C eine Reihe von Curven zusammengestellt (in der oberen Hälfte der Tafel, zwischen 118° und 142° Verdrehungswinkel), welche aus den autographischen Spannungsdiagrammen bei verschiedenen Temperaturen abgeleitet sind, und als Abscissen die verschiedenen Temperaturen von 70° bis 25°, 18° und 10° F. (+ 21° bis — 4°, — 7,7° und — 12° C.), als Ordinaten die entsprechenden Maximalfestigkeiten der verschiedenen Materialien haben. Den einzelnen (punktirt gezeichneten) Curven der abgeleiteten Diagramme sind dieselben Ziffern wie den Originaldiagrammen beigefügt, so daß eine nähere Erklärung derselben überflüssig erscheint; bemerkenswerth aber ist die gemeinsame Richtung aller dieser Diagrammlinien, welche auf einen Punkt der Abscissenachse (bei 250°) hinzielen, welchem, wenn er nach dem Maßstabe der die Temperatur bezeichnenden Abscissen gemessen wird, eine Temperatur von ca. 1000° F. über dem absoluten Nullpunkt (entsprechend 300° C.) entspricht. Hier also müßte, in der Sprache des Diagrammes ausgedrückt, alle Cohäsion im Materiale aufhören, wenn das Gesetz der Festigkeitsabnahme durch eine gerade Linie ausgedrückt würde. Nachdem aber bekanntlich der Schmelzpunkt der Metalle um viele Hundert Grade höher liegt, so folgt die Unzulässigkeit dieser Annahme von selbst. Es ist schon durch anderweitige Untersuchungen nahegelegt worden, daß das Gesetz der Festigkeitsabnahme wahrscheinlich einer parabolischen Gleichung folgt.

Nach dem Studium dieser Experimente und Vergleichung mit denjenigen anderer Experimentatoren, obwohl beträchtliche Unregelmäßigkeiten, welche von Verschiedenheiten des Materiales herrühren, dieselben theilweise verdunkeln, können wir doch mit einigem Vertrauen die folgenden Schlußfolgerungen zur Modification, resp. Ausdehnung der auf Seite 349 ff. constatirten Bemerkungen ziehen.

„19. Bei reinem wohlverarbeitetem Metalle bewährt sich die auf Seite 348 aus logischen Beweggründen aufgestellte Theorie vollkommen derart, daß mit der Abnahme der Temperatur sowohl Erhöhung der Festigkeit, als Zunahme der Dehnbarkeit und Widerstandsarbeit verbunden ist.

20. Bei unreinem oder unregelmäßig zusammengesetztem Material (wie das untersuchte Gußeisen oder die doppelt raffinirten Stahlsorten) können Ausnahmen von dieser Regel eintreten, daß zwar die Festigkeit für ruhige Belastung mit der Temperaturerniedrigung zunimmt, gleichzeitig aber durch Verminderung der Dehnbarkeit die Widerstandskraft gegen Stöße geschwächt wird. Dies sind jedoch nur Ausnahmsfälle, und wir können daher als sicher annehmen,

daß bei den unseren Versuchen zu Grunde liegenden niederen Temperaturen (bis —12° C.) wirklich gutes Metall durchaus nicht in seiner Festigkeit und Widerstandsfähigkeit geschwächt wird."

Nachdem die obige Untersuchung beendigt war, wurde der Verfasser mit dem Berichte der Massachusetts Rail Road Commissioners 1874 bekannt, welcher (pag. 144 ff.) die Resultate einer Untersuchung über die Ursachen der Schienenbrüche auf einer bedeutenden Zahl von Eisenbahnen der Vereinigten Staaten und Canadas enthält.

Die Schlußfolgerungen desselben sind: „daß durch Kälte Eisen und Stahl nicht spröde oder unverläßlich für mechanische Zwecke wird", und „daß es durchaus nicht Regel war, daß die meisten Brüche an den kältesten Tagen vorkamen". Die Einführung von Stahl- statt der Eisenschienen, hat die Schienenbrüche fast vollkommen verschwinden lassen.

Wir bedürfen demnach, um verläßliche Information für exceptionelle Fälle zu erhalten, eine Reihe von Experimenten, um den Einfluß von ausnehmend niedriger Temperatur zu bestimmen und zu constatiren, ob der anscheinende Wechsel des Gesetzes nahe bei Fahrenheit-Null ein natürliches oder zufälliges Phänomen ist. Wir müssen den Einfluß von Schwefel, Phosphor und Silicium bei niederer Temperatur genau kennen lernen und auch noch speciell durch Versuche darüber klar werden, ob die während unserer Winter eintretenden ausnehmend niederen Temperaturen, einen schädlichen Einfluß auf Eisen und Stahl dadurch ausüben, daß in Folge der Volumsabnahme und der Vergrößerung der Dichte innere Spannungen eingeführt werden.

Die noch bestehende Unsicherheit, bis zu welcher Ausdehnung vermehrte Dichte bei niederen Temperaturen, und die Raschheit der Beanspruchung bei allen Temperaturen die Festigkeit beeinflussen, bedarf, wie jeder Physiker und Techniker anerkennen wird, äußerst dringend ihrer Lösung.

Am Ende unserer Untersuchungen angelangt, scheint es in Zusammenfassung aller erhaltenen Resultate wohl gestattet zu sein, die folgenden allgemeinen Schlußfolgerungen zu ziehen:

I. Daß genaue Spannungsdiagramme ein Mittel darbieten, um durch Beobachtung des Verhaltens bei fortschreitender Verdrehung und besonders bei der Elasticitätsgrenze, werthvolle Information über die Stärke, Elasticität, Homogenität, Dehnbarkeit und Widerstandsarbeit der Materialien zu erhalten, und die Modificationen zu bestimmen, welche durch Veränderung der Behandlung und Zusammensetzung bedingt werden.

II. Daß die inneren Spannungen eine äußerst wichtige Rolle in der Beurtheilung von Materialien gegenüber statischer sowohl als dynamischer Inanspruchnahme spielen.

III. Daß die Zeit, während welcher die Spannung zur Wirkung gelangt, ein wichtiger Factor in der Beurtheilung des Effectes derselben ist, nicht allein als ein Element, welches den Effect der lebendigen Kraft und die Trägheit der Widerstand leistenden Massentheilchen modificirt, sondern auch dadurch, daß sie wesentlich die Bedingungen zur Hervorrufung und Ausgleichung innerer Spannungen bei der Beanspruchung beeinflußt.

IV. Daß bei gutem Material die Kälte keinen Schaden bringt, sondern thatsächlich die Festigkeit und Widerstandskraft gegen Stöße erhöht.

V. Daß der Einfluß von Unreinigkeiten, von verschiedenen Fabrikationsmethoden, von Dichtigkeitsänderungen mit der Temperatur und von den Ursachen, welche eine Concentration der Einwirkung rasch hervorgebrachter Verdrehung und rascher Schläge veranlassen, Gegenstände sind, die noch sorgfältige Untersuchung erfordern.

VI. Daß die Theorie, welche bezüglich des Verhaltens homogener Materialien a priori auf Seite 349 ausgesprochen wurde, durch die Erfahrung bestätigt wird, und daß daher die Annahme gerechtfertigt ist, die Kraft molecularer Repulsion sei eine Wärmebewegung.

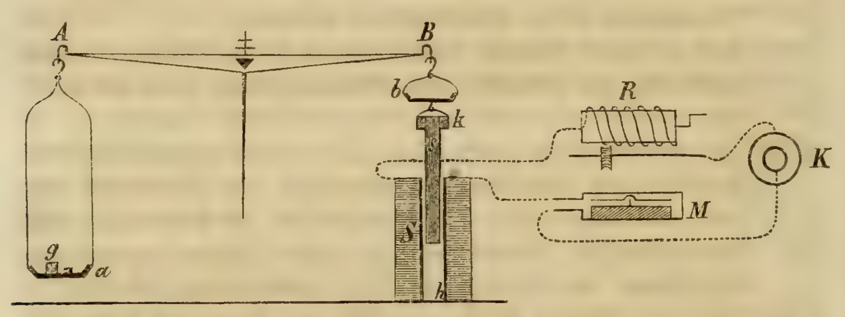
Ein vereinfachtes Verfahren die Härte von Stahlsorten auf elektromagnetischem Wege zu vergleichen; von Dr. A. von Waltenhofen, Professor an der technischen Hochschule zu Prag.

Mit einer Abbildung.

Wenn man einen gehärteten Stahlstab durch eine Magnetisirungsspirale hindurch zieht, bemerkt man in der Regel, daß die eine Hälfte des Stabes stärker von der Spirale angezogen wird als die andere. Die Ursache dieser Erscheinung ist eine Ungleichförmigkeit in der Härte des Stahlstabes. Der Versuch zeigt zugleich — selbst in dieser primitiven Ausführung —, daß sich Unterschiede im Härtegrade auf elektromagnetischem Wege erkennen lassen.

In der That gibt die vervollkommnete Anwendung dieses Principes, wie ich durch eingehende Untersuchungen * (1863 170 201) dargethan habe, ein höchst empfindliches Prüfungsmittel für die Härtegrade des Stahles an die Hand.

Die Beachtung, welche meinen diesbezüglichen Publicationen zwar nicht bei uns, wohl aber in Amerika zu Theil geworden ist, von wo mir schon wiederholte Aufforderungen zugegangen sind, mein Verfahren für praktische Zwecke entsprechend zu vereinfachen, veranlaßt mich zu den nachstehenden Mittheilungen.



Um die Methode in einfachster Weise auszuführen, kann man folgendermaßen verfahren. Die Stahlsorten, deren Härtegrade verglichen werden sollen, müssen in cylindrischen Stäbchen s von genau gleicher Länge und gleichem Gewichte (z. B. 10^{cm} lang und 20^{g} schwer) zur Verfügung stehen. Das zu untersuchende Stäbchen wird mittels eines dünnen Kupferdrahtes oder einer mit einem Drahtbügel versehenen Korkhülse k unterhalb der zur rechten Hand befindlichen, kürzer gehängten Waageschale b einer hydrostatischen Waage AB vertical aufgehängt und durch entsprechendes Tariren ins Gleichgewicht gesetzt. An die Stelle des bei specifischen Gewichtsbestimmungen in Anwendung kommenden Wassergefäßes, wird nun eine ungefähr 10^{cm} hohe und 2^{cm} weite Magnetisirungsspirale S gleichfalls vertical und zwar in der Weise aufgestellt, daß das aufgehängte Stäbchen s zur Hälfte in die Höhlung der Magnetisirungsspirale hineinreicht. Würde man nun ohne weitere Vorkehrung einen elektrischen Strom durch die Magnetisirungsspirale gehen lassen, so würde sofort das Eisenstäbchen plötzlich in die Magnetisirungsspirale ganz hineingezogen werden und gleichzeitig eine mehr oder weniger heftige Erschütterung des Waagebalkens stattfinden. Um dem vorzubeugen, hält man, bevor man die mit der Magnetisirungsspirale verbundene

* Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. 48 und 62; Poggendorff's Annalen, B. 121 und 141.

Kette K schließt, mit zwei Fingern der einen Hand das äquilibrirte Stäbchen in der Mitte fest, schließt sodann erst mit der anderen Hand die Kette und legt hierauf Gegengewichte g in die linke Waageschale a, bis man wahrnimmt, daß dieselben der Kraft, mit welcher die Spirale das Stäbchen in ihre Höhlung hineinzuziehen sucht, ungefähr das Gleichgewicht halten. Nun läßt man das Stäbchen frei und setzt es möglichst genau ins Gleichgewicht, so daß ein kleines Zulagegewicht hinreicht, das von der Spirale angezogene und zur Hälfte in dieselbe hineinreichende Stäbchen ganz aus derselben herauszuziehen. Bei diesem Ausgleichen der Spiralanziehung durch Gegengewicht muß man fortwährend darauf sehen, daß die früher beschriebene Einstellung beibehalten wird, diejenige nämlich, bei welcher der Waagebalken horizontal steht und die untere Hälfte des Stäbchens innerhalb, die obere außerhalb der Spirale sich befindet.

Man wird es bei diesem Versuche nie dahin bringen, daß das von der Spirale angezogene und durch Gegengewichte äquilibrirte Stäbchen frei in der Mitte der Spirale hängt; es wird sich vielmehr immer an die innere Wand der Spirale anlegen, sobald ein Strom durch die Spirale geht. Damit dadurch nicht eine zu starke Reibung verursacht wird, welche das Verfahren unempfindlich und ungenau machen würde, muß in die Spirale ein gläsernes oder inwendig glattes messingenes Rohr h von gleicher Länge eingeschoben sein.

Als Kette dient zweckmäßig ein Bunsen'sches Element. Außerdem muß noch ein Widerstandsapparat R als Stromregulator (Rheostat) und eine der Stromstärke angemessen gewählte Bussole M (z. B. eine Tangentenbussole oder ein in einfachster Form aus einem dicken Kupferdrahtbügel und einer Magnetnadel hergestellter Stromprüfer) eingeschaltet werden, damit man den Strom bei der ganzen Versuchsreihe constant erhalten und dies beobachten kann. Es ist zweckmäßig, den Schließungskreis der Kette, wenn man vom Strome eben nicht Gebrauch macht, zu unterbrechen, damit die Kette länger constant bleibt.

Bei meinen Versuchen bediente ich mich in der Regel einer Spirale von 144 Windungen eines 3^{mm} dicken (mit Wolle doppelt übersponnenen) Kupferdrahtes. Die Spirale hat 6 Drahtlagen von je 24 Windungen und ist 91^{mm} hoch und 3^{cm} weit.

Bei Anwendung eines Eisenstäbchens, welches nahezu die oben angegebenen Dimensionen hatte, waren 87^{g} nöthig, um die Anziehung der Spirale zu überwinden; dagegen genügten bei Anwendung eines ebensolchen gehärteten Stahlstäbchens 52^{g}. Für nicht gehärteten oder weniger harten Stahl ergeben sich Zahlen, welche zwischen den obigen liegen.

Es ist zweckmäßig, jede Versuchsreihe mit der Untersuchung eines Normalstäbchens von weichem Eisen zu beginnen und mit der dabei erhaltenen Zahl die Zahlen zu vergleichen, welche sich für die gleichlangen und gleichschweren Probestäbchen aus den zu prüfenden Stahlsorten ergeben.

Man erhält natürlich andere Zahlen bei einer anderen Stromstärke oder bei Anwendung anderer Dimensionen der Spirale oder der Stäbchen; doch wird in jeder unter gleichen Umständen durchgeführten Versuchsreihe dem härteren Stahle die geringere Spiralanziehung entsprechen.

Ein bereits gebrauchtes und daher auch schon magnetisches Stahlstäbchen kann zu anderen Vergleichungen nicht mehr verwendet werden, wenn man genaue Resultate erhalten will; dagegen kann man ein eisernes Normalstäbchen immer wieder benützen, wenn das Eisen sehr weich und daher der magnetische Rückstand verschwindend klein ist.

Prag, im Juli 1875.

Reversirsteuerung für kleine Dampfmaschinen; von Ingenieur Théodore in Marseille.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [b/4].

Die Nachtheile, welche die gewöhnlich zu Umsteuerungen verwendeten Coulissensteuerungen mit der schwierig herzustellenden Coulisse, den zahlreichen Abnützungs- und Schmierflächen für kleine Dampfmaschinen praktisch unanwendbar machen, sind so allgemein bekannt, daß eine nähere Erörterung hier nicht am Platze erscheint. Daher verdient eine Umsteuerungsvorrichtung, welche die Vorzüge der Coulissensteuerung gewährt, ohne deren complicirte Einrichtung zu besitzen, gewiß alle Beachtung. Die hier vorliegende Construction von Théodore, Ingenieur der Fabrik Fraissinet in Marseille, bewirkt die Veränderung der Füllung, sowie Umkehrung des Drehungssinnes der Maschine durch Verschiebung eines Excenters auf dem quadratischen Theile der Maschinenwelle, so daß für die kleineren Füllungsgrade die Excentricität vermindert und der Voreilungswinkel vergrößert wird — in ähnlicher Weise, wie dies bei allen Coulissensteuerungen stattfindet. Aus den Figuren 1 bis 3 geht die äußere Anordnung des Mechanismus klar hervor und bedarf nur weniger Worte zur Erläuterung.

Das Excenter E umfaßt mit zwei Seiten genau den quadratisch zugerichteten Theil der Maschinenwelle, kann jedoch nach der anderen Richtung durch eine Schraube B, welche in ein Muttergewinde in der Verlängerung A der Excenterscheibe eingreift, verschoben werden. Diese Spindel B ist in der aus Fig. 1 und 3 ersichtlichen Weise auf der Welle drehbar befestigt und trägt an ihrem unteren Ende ein Kegelrad c, welches in ein conisches Rad C von größerem Durchmesser auf der Scheibe D eingreift. Letztere sitzt lose, durch einen Bundring gehalten, auf dem cylindrischen Theile der Welle, wird aber für gewöhnlich mit dem conischen Rade der Spindel B rotiren, als ob sie auf der Welle befestigt wäre. Sobald jedoch die Scheibe D an der Drehung verhindert wird, muß sich unter dem Einflusse der weiter rotirenden Maschinenwelle die Spindel B drehen und verschiebt damit die Excenterscheibe E. Auf diese Weise kann der Maschinist, indem er den an der Scheibe D angedrehten Ring mit der Hand erfaßt, den Füllungsgrad der Maschine verringern oder dieselbe auch reversiren. Nur eine Erhöhung des Füllungsgrades, welche eine Beschleunigung der Scheibe vor der Maschinenwelle erfordern würde, läßt sich nicht wohl während des Ganges bewirken, und bedingt somit ein Anhalten der Maschine.

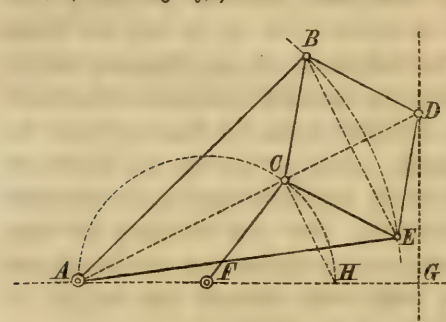
Im Uebrigen ist aber die hier beschriebene Einrichtung außerordentlich einfach und sinnreich und bei kleineren Maschinen sehr wohl am Platze. Bei der vorliegenden Construction ist die Schraube B doppelgängig mit 6^{mm} Ganghöhe und genügt $1\frac{1}{4}$ Umdrehung der Maschinenwelle zur vollkommenen Reversirung.

Unsere Quelle (Revue industrielle, Juni 1875 S. 220) führt noch eine weitere Anwendung desselben Systems bei Anbringung der Steuerung außerhalb des Lagers vor, welche sich noch einfacher gestaltet. Dieselbe ist in Fig. 4 bis 6 in drei Ansichten dargestellt; der Excenterzapfen ist hier an einem Gleitstück H angebracht, das in einer schwalbenschwanzförmigen Nuth am Ende der Welle auf und ab gleitet. Die übrige Anordnung ist gleich der oben beschriebenen. Bei zweicylindrigen Maschinen genügt gleichfalls eine Scheibe zur Reversirung, indem dieselbe dann auf beiden Seiten mit Zähnen versehen ist, während jedes der beiden Excenter eine Schraube hat, von denen die eine rechts-, die andere linksgängig geschnitten ist. M-M.

Geradführung von Peaucellier.

Mit Abbildungen im Text und auf Taf. VII [a/4].

Das Princip dieses Mechanismus, welches von dem Erfinder Peaucellier, Oberstlieutenant des französischen Geniecorps, schon im J. 1864 aufgestellt worden war, läßt sich in seiner speciellen Anwendung zur Geradführung bei Balanciermaschinen leicht mit Hilfe des beistehenden Holzschnittes erklären.



Es sei BCDE ein gelenkig verbundenes System von vier gleichlangen Seiten, A ein Fixpunkt, von dem zwei Verbindungsstangen zu den Punkten B und E gehen, F endlich ein zweiter Fixpunkt, welcher durch eine Stange mit dem dritten Punkte C verbunden ist. Der vierte Punkt D des beweglichen Rhombus BCDE hat sodann seinen geometrischen Ort in der geraden Linie DG, senkrecht auf die Verbindungslinie AF der Fixpunkte, sobald die Distanz derselben:

AF gleich der Stangenlänge FC ist.

Um dieses zu constatiren, genügt der Beweis, daß die Projection AG von ACD, welche drei Punkte selbstverständlich stets eine gerade Linie bilden, constant bleibt.

Beschreibt man zu diesem Behufe vom Fixpunkte F aus einen Kreis vom Radius FC, so schneidet derselbe, in Folge der gemachten Annahme, die Linie FG im Punkte A, und verbindet man den zweiten Schnittpunkt H mit dem Punkte C, so besteht in Folge der Aehnlichkeit der Dreiecke ACH und AGD die Relation

$$\frac{AC}{AG} = \frac{AH}{AD} \text{ oder } AG \times AH = AC \times AD.$$

Nachdem jedoch $AH = 2 \times FC$ constant ist, so ist nur noch zu beweisen, daß $AC \times AD$ constant bleibt, um auch die Unveränderlichkeit des Werthes von AG behaupten zu können.

Die Länge AC hat aber als Seite des stumpfwinkeligen Dreieckes ACB den Werth

$$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 - \overline{BC}^2 - 2AC \times \frac{CD}{2},$$

worauf sich sofort ergibt

$$AC\,(AC + CD) = AC \times AD = \overline{AB}^2 - \overline{BC}^2,$$

somit constant, nachdem die Längen AB und BC unveränderliche Größen sind.

Man erhält somit auf diese Weise eine vollkommen correcte Geradführung, welche sich in vorzüglicher Weise, wie dies in Figur 7 ersicht-

lich ist, bei Balanciermaschinen statt des nur annähernd richtigen Watt'schen Parallelogrammes verwenden läßt.

Unsere Quelle (Bulletin de Mulhouse, 1875 S. 179 ff.) bespricht auch noch weitere Anwendungen desselben Mechanismus zur Construction verschiedener Curven, welche durch Veränderung der Länge CF erhältlich sind. Ein näheres Eingehen hierauf würde uns jedoch zu weit führen; für den hier zunächst ins Auge gefaßten Zweck aber wird sich der vorliegende Mechanismus gewiß rasch Bahn brechen, um so mehr als er selbst bei den ungünstigsten Verhältnissen zwischen Balancier-Radius und Kolbenhub eine stets gleich correcte Geradführung ermöglicht.

Allen's directwirkende Pumpmaschine.

Mit einer Abbildung auf Taf. VII [a/3].

Das Engineering and Mining Journal, Juli 1875 S. 77 enthält die Abbildung einer neuen amerikanischen Pumpendisposition (Fig. 8), welche schon vielfach und mit Erfolg ausgeführt worden sein soll. Wie aus der Skizze ersichtlich, ist an die durchgehenden Kolbenstangen der beiden in der Mitte befestigten Dampfcylinder je ein Plungerkolben befestigt, der in einem mit Saug- und Druckventilen versehenen Pumpencylinder wirkt. Außerdem tragen die Kolbenstangen auf der einen Seite einen in Führungen gleitenden Kreuzkopf, an dessen Zapfen die Stangen angreifen, welche zu den Kurbeln einer zwischen den Cylindern gelagerten Welle führen. Diese Kurbeln sind um 90° gegen einander versetzt derart, daß die eine Seite der Maschine auf vollem Hub steht, während die andere im todten Punkte angelangt ist, um auf diese Weise einen continuirlichen Strom der Wassersäule zu sichern. Die erwähnte Welle trägt kein Schwungrad; dagegen wird von derselben durch Herzscheiben, welche sich in Schieberrahmen bewegen, die Steuerung der beiden Dampfcylinder abgeleitet. R.

Hopkins' Speiseruser für Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [b.c/3].

Figur 9 stellt die allgemeine Disposition dieses Apparates dar (nach dem Scientific American, Mai 1875 S. 310), wie derselbe an dem

untersten Probirhahne des Dampfkessels angebracht wird. R bezeichnet ein verticales Rohr, das in einen Ansatz des Probirhahnes eingeschraubt wird und bis in die Ebene des tiefsten Wasserstandes hineinragt, so daß es für den normalen Betrieb stets mit Wasser gefüllt ist, bei Wassermangel aber mit Dampf erfüllt und dadurch über seine frühere Temperatur erwärmt wird. Darauf basirt nun die Wirksamkeit des Speiserufers, indem bei der Verlängerung des Rohres ein Ventil V (vergl. Fig. 10) gehoben und der Dampf zu der Allarmpfeife P zugelassen wird.

Zu diesem Zwecke trägt der auf das Rohr R aufgeschraubte Kopf K in einen vorspringenden Arm einen Winkelhebel H gelagert, welcher mit seinem kurzen Arme mit einer Zugstange Z verbunden ist, mit dem anderen Ende aber durch einen Zahn die Feder F niederhält, welche die Tendenz hat, nach aufwärts zu schnellen und dabei mittels des Stiftes s das Ventil V mitzunehmen. Sobald jedoch durch eintretenden Wassermangel das Rohr R gegenüber der an seinem unteren Ende befestigten Zugstange Z verlängert wird, erhält der Hebel H eine Drehung nach links und läßt die Feder F ausschnellen, worauf sofort das Pfeifensignal erfolgt (bei der in Fig. 1 gezeichneten Stellung). Um nun das Ventil wieder zu schließen, kann die Feder F mittels eines Handgriffes niedergedrückt werden; der Hebel H ist jedoch, bei der Verlängerung des Rohres R, noch nicht im Stande, dieselbe zu arretiren, und es ist deshalb an demselben noch eine federnde Klinke f angebracht, welche nun zum Eingriffe in die Flachfeder F gelangt und dieselbe so lange festhält, bis bei allmäliger Abkühlung des Rohres R der Hebel H wieder nach rechts gedreht ist und, in den Sperrzahn der Feder F einfallend, die Klinke f successive außer Eingriff drängt.

Der Apparat ist hiernach aufs Neue zum Dienste bereit. Fr.

Dampframme, construirt von Prof. L. Lewicki in Dresden.[1]

Mit Abbildungen auf Taf. VII [a.c/1].

Bei Rammarbeiten in „schwerem“ Boden kann nach gemachten Erfahrungen ein guter Rammeffect nur durch rasch auf einander folgende Schläge von großer Wucht erzielt werden. Von den bekannten Dampframmen können hierbei somit nur solche in Frage kommen, bei welchen

[1] Mit besonderer Genehmigung auszugsweise aus dem Civilingenieur, 1875 Heft 1. D. Red.

der Dampf direct die Hebung des Rammbärs bewirkt. Bei diesen allein ist nämlich bei gleichzeitig großem Bärgewicht eine rasche Folge der Schläge zu erreichen. Die indirect wirkenden Rammen, wobei der Rammklotz, durch ein Dampfwindewerk auf größere Höhen gehoben, frei auf den Pfahl herabfällt, haben große Stoßverluste, welche die große Fallhöhe mit sich bringt; sie können nicht so rasch arbeiten und auch nicht so schwer hergestellt werden, wie die directwirkenden, ohne daß bedeutende Unzuträglichkeiten für den Gang der Dampfwinde herbeigeführt werden. Ganz besonders gilt dies für diejenigen Rammen, wo, wie bei Scott u. A., eine continuirlich laufende Treibkette den Bär erfaßt. Bei großer Geschwindigkeit der Treibkette ist das Auftreten von bedeutenden Stößen, selbst bei Anwendung von Prallkissen, nicht zu vermeiden, in Folge dessen öftere Reparaturen und Betriebsstörungen vorkommen.

Die gewöhnlichen Dampfkunstrammen mit Dampfwinde müssen aber wegen des großen Zeitraumes, welcher während des Herablassens der Kette und der nothwendigen Umsteuerung der Maschine verstreicht, mit großer Fallhöhe arbeiten, soll die totale Leistungsfähigkeit nicht bedeutend beeinträchtigt werden. Die große Fallhöhe hat auch den Uebelstand, daß die Pfahlköpfe mit eisernen Ringen armirt werden müssen, um nicht völlig „umgebürstet" oder zerstampft zu werden. Es kommt nicht selten vor, daß selbst die Eisenringe platzen. Wie nachtheilig eine solche „Bürste" aber auf den Rammeffect wirkt, ist genugsam bekannt. Ebenso ist die Gefahr des „Abtreibens" des Pfahles (das Abweichen von der vorgeschriebenen Richtung in Folge eines einseitigen Hindernisses, auf welches die Pfahlspitze trifft), durch einen Schlag, welcher auf ein Mal viel eintreibt, größer als bei kleineren und dafür rascher folgenden Schlägen. Beim Rammen von dichten Spundwänden muß man kleine Schläge anwenden. Um die Leistung der Ramme aber möglichst groß zu machen, muß auf große Schlagzahl und continuirliche Thätigkeit gesehen werden.

Es folgt hieraus, daß unter den erwähnten Verhältnissen directwirkende Rammen, wie die Nasmyth'sche, vorzuziehen sind. Die Anwendung der letzteren bietet jedoch vielerlei Schwierigkeiten, weil sie theuer in der Anschaffung und mit großen todten Gewichten behaftet, also schwer transportabel ist. Besonders aber läßt deren Steuerung viel zu wünschen übrig; dieselbe wird in Folge der Stöße, welche beim Umsteuern durch den Rammbär den Steuertheilen mitgetheilt werden, oft schadhaft, und es treten Betriebsstörungen ein, welche die sonst große Leistungsfähigkeit der Maschine bedeutend herabziehen.

Das unter dem Namen Riggenbach bekannte Dampframmensystem weist allerdings bedeutend geringeres todtes, d. h. nicht schlagendes Gewicht auf; allein da diese Ramme eine pneumatische Dampframme ist, also mit starkem Luftkissen arbeitet, muß sie mittels eines besonderen Befestigungsapparates an den Pfahl geschraubt werden, was etwas zeitraubend ist und während des Rammens öftere Nachhilfe nothwendig macht.

Um nun all diesen Uebelständen zu begegnen, hat Verfasser die vorliegende Ramme construirt, welche, indem sie sich an die Riggenbach'sche im Princip anlehnt, nämlich bei feststehendem Kolben den beweglichen Cylinder als Rammbär aufweist, geringes todtes Gewicht hat, andererseits aber eine Steuerung besitzt, deren Theile keinerlei Stößen ausgesetzt sind, somit hieraus etwa entspringende Schäden nicht eintreten können.

Die Ramme (Fig. 11 bis 14) besteht aus dem Führungsrahmen B,B und C,C, welcher mit seiner unteren Traverse C auf dem Pfahl G ruht und sich durch die Hände d in den Leitruthen des Rammgerüstes führt, und aus dem durch die Leitstangen B,B geführten Dampfcylinder A, welcher den Bär bildet.

Der Dampfcylinder, mit Deckel und Stopfbüchse versehen, ist unten geschlossen und führt sich auf der hohlen schmiedeisernen Kolbenstange. Letztere, mit dem Kolben aus einem Stück geschmiedet, ist in der oberen Traverse C conisch eingebaut und mit Mutter gesichert.

Ueber der Bohrung der Kolbenstange F sitzt der Steuerkasten D, welchem der Dampf durch einen Kautschukschlauch[2] oder ein Gelenkrohr[3] bei P (Fig. 12 und 13) zugeführt werden muß, weil die ganze Maschine bei jedem Schlage dem Pfahle nachsinkt. Der Dampf, welcher durch die hohle Kolbenstange und die Bohrungen α im Kolben, in den Raum zwischen letzterem und dem Deckel des Rammcylinders tritt, hebt den Cylinder. Die Luft aus dem Raume unter dem Kolben entweicht durch die Luftlöcher b; die unter den letzteren durch den Kolben eingeschlossene Luft hingegen bildet ein Kissen und begrenzt so den Hub des Bärs beim Steigen.

Der Austritt des Dampfes erfolgt ebenfalls durch die Kolbenstange (Fig. 16), und müssen die entsprechenden Ausströmungsöffnungen i_1 im Steuerkasten so lange durch die Steuerung offen gehalten werden, bis der Bär seinen Schlag an den Pfahl abgegeben hat. Während des

[2] Siehe Fig. 18: Verbindung von Schlauchstücken durch Kupferstutzen und Bindfaden.

[3] Siehe Fig. 19: Gelenkrohrelement aus Rothguß mit aufgeschliffenen Rändern und Verbindungsbolzen.

Falles muß Luft durch die Oeffnungen b eingesaugt werden. Die Hubbegrenzung nach unten bildet der Pfahl. Im Boden des Rammcylinders ist noch ein Entwässerungsventil c (Fig. 12) angebracht, welches beim Auftreffen auf den Pfahl sich öffnet.

Die Steuerung (Fig. 15 und 16) besteht aus dem Dampfkasten D und dem seitlich ganz entlasteten Steuerkolben K. Letzterer wird, wenn über ihm der Vorsteuerkolben k das Luftloch i offen hält, durch den auf seine Unterfläche wirkenden Dampfdruck emporgeworfen, gestattet dann den Dampfeintritt in den Cylinder durch die Canäle e_1, und schließt gleichzeitig die Dampfaustrittsöffnungen i_1. Der Bär hebt sich und steigt so lange, bis Ausströmung erfolgt. Die hierzu nöthige Umsteuerung wird dadurch eingeleitet, daß der Vorsteuerschieber k gegen Ende des Hubes eine kleine Bewegung macht, somit aus der Stellung in Fig. 15 in die Position, welche Fig. 16 angibt, übergeht, in welcher das Luftloch i geschlossen und die Dampföffnung e über dem Steuerkolben offen ist.

Durch das Dampfrohr h zugeleiteter Dampf tritt nun auch auf die Oberseite des Steuerkolbens; derselbe sinkt rasch, da die obere Fläche größer ist als seine untere, schließt, indem er in den Topf f des Steuerkastens eindringt, den Dampfzuströmungscanal und stellt (durch e_1 und i_1) die Ausströmung her (Fig. 16).

Der verbrauchte Dampf tritt plötzlich, unter starkem Knall, aus dem Cylinder; der Bär fällt.

Der Wiedereintritt findet erst statt, nachdem der Rammbär, im letzten Moment seines Falles, den Vorsteuerschieber durch die Steuerstange M wieder in die Anfangsstellung (Fig. 15) gebracht hat, und der Steuerkolben darauf wieder nach oben geworfen wurde.

Es muß hier bemerkt werden, daß der Steuerkolben beim Fallen durch ein Dampfkissen f aufgefangen wird, damit er nicht hart auf den Boden des Topfes schlägt. Obwohl der Steuerkolben deswegen ziemlich dicht im unteren Theile des Gehäuses schließen muß, braucht man nicht zu befürchten, daß der Dampf nicht schnell genug auf der Unterseite des Kolbens zur Wirkung kommen könne. Der beim Einschleifen entstehende Spielraum ist für den Dampfzutritt hinreichend.

Die Bewegung des ebenfalls total entlasteten Vorsteuerschiebers k geschieht durch die Steuerstange M. Der Kolben k zeigt zwei Paare auf seiner Kolbenstange gegen einander verschraubte Muttern m_1 und m_2, an welche der gegabelte Daumen L der Steuerstange stößt, nachdem jedesmal das Spiel oder der todte Gang zwischen Mutter und Daumen durchlaufen ist.

Der Steuerhebel M hat seinen Drehpunkt o an der oberen Traverse C und wird durch eine im Horn O um o_1 drehbare Hülse N beim Auf- und Abgehen des Rammcylinders in sanfte, schwingende Bewegung versetzt, da seine Anfangsstellung (Fig. 15) schräg gegen die Bewegungsrichtung des Bärs gewählt ist.

Die Schnelligkeit der Umsteuerung hängt, wie leicht ersichtlich, ganz von der Größe der Eröffnungen ab, welche der Vorsteuerschieber in den äußersten Stellungen gibt. Gestattet man, indem man die Muttern m_1 etwas vom Daumen abrückt, nur eine sehr kleine Luftöffnung i, so kann man es dahin bringen, daß der Bär sogar einen Augenblick auf dem Pfahle ruht, bevor er wieder aufsteigt.[4]

Bringt man dagegen die Muttern m_2 näher gegen den Daumen, so wird derselbe früher den Kolben k verschieben, und der Rammbär steigt nicht so hoch. Man kann aber auch Conterdampf geben, wenn man, durch Verschiebung der Muttern m_1 gegen den Schieberkasten hin, die Umsteuerung entsprechend früher eintreten läßt. Der Bär tanzt endlich nur wenig auf und ab, wenn beide Mutternpaare dicht an den Daumen des Hebels heranrücken.

Die Steuerung eignet sich auch für Dampfhämmer; denn man kann Hubhöhe und Oscillationsmittel, oder beide gleichzeitig verändern. Man braucht nur, um die Veränderung des Spieles zwischen den Muttern m_1 und m_2 jederzeit leicht und schnell bewirken zu können, einen entsprechenden Stellmechanismus anzubringen. Die beschriebene Steuerung zeigte während des Ganges keinerlei Uebelstände und functionirte fast unhörbar, während die Steuerung einer Riggenbach'schen Ramme ein Gerassel und Geklirre vollführte, das alle Augenblicke ein Auseinanderfliegen der Steuertheile befürchten ließ. Auch die Nasmyth'sche Steuerung arbeitet unter sehr hörbaren harten Stößen.

Aus Obigem geht hervor, daß die Ramme nur beim Aufgang mit Admissionsdampf arbeitet und, wegen der Schnelligkeit der Bewegung des Steuerkolbens, fast ohne Expansion[5] arbeitet. Der Niedergang erfolgt sehr ungehindert, indem sämmtliche schädlichen Widerstände ganz unbedeutend sind.

Die Steuerung wird so justirt, daß eine Luftcompression unter dem Kolben nicht stattfindet; dieselbe tritt nur ausnahmsweise, bei zu plötzlichen, unvorsichtigem Anlassen auf, und verhindert ein Aufschlagen des

---

[4] Man kann unter Umständen auch ein-, zwei- bis dreimaliges Aufhüpfen beobachten, wenn mit Nacheilung gearbeitet wird.

[5] Die Zeit, während welcher Expansion stattfinden kann, beträgt ungefähr $1/100$ Secunde, und der Expansionsweg ist dann etwa 6mm.

Rammcylinders auf den Kolben. Wie die Steuerung, so haben sich auch Cylinder und Kolben sehr gut gehalten und die etwaige Befürchtung,[6] es wäre dem Cylinder zu viel zugemuthet, gleichzeitig Rammbär zu sein, hat sich als total unbegründet erwiesen. Der Schlag des Rammbärs auf den Pfahl ist ja ein weicher und kann auf keinen Fall mit dem Aufschlagen des Dampfhammers (wie es bei Condié der Fall ist) auf schon kalt gewordenes Eisen, oder gar auf den Ambos, verglichen werden. Bedenkt man, daß der Cylinder Wandstärken besitzt, die über $1/_3$ seines lichten Durchmessers betragen, so kann man sich auch völlig, von vornherein schon beruhigen. Auch ist die große Trägheit des Rammcylinders für die Erhaltung des Kolbens und der Kolbenstange gerade günstig; die Prellwirkung eines excentrischen Auftreffens auf den Pfahl wird nicht so rasch ersterem mitgetheilt. Die gedrungene und massige Anordnung dieser Ramme ist der Natur der Verhältnisse mehr angepaßt, als die der Nasmyth'schen. Durch die erwähnte Anordnung wird auch die Constructionshöhe der Ramme bedeutend herabgezogen und, wie schon erwähnt, eine beträchtliche Reduction des todten Gewichtes erreicht. Die Nasmyth'sche Ramme zeigt an $7/_{10}$ todtes Gewicht, während die vorliegende Construction nur $5/_{10}$ aufweist.

Bezüglich des Rammgerüstes sei noch auf die Fig. 20 hingewiesen; dieselbe zeigt die Gesammtanordnung der Ramme, wie sie bei den von der k. russischen Regierung im Verein mit der Kaufmannschaft zu Riga unternommenen Regulirungsarbeiten an der unteren Düna angewendet wurde.

Die Laufruthen H des Gerüstes J dienen sowohl der Rammmaschine als auch dem Pfahl zur Führung. Erstere kann durch den Rollenzug EF und die Dampfwinde Q auf einen untergestellten und vorher geknebelten Pfahl niedergelassen, nach jeder Hitze[7] wieder gehoben werden. Vor der Hitze wird natürlich jedesmal der Rollenzug abgehängt, damit die Ramme ungehindert dem Pfahle folgen kann und die Kette nicht ruckweise nachgezerrt wird.

Das Rammgerüst ist mit Rädern r versehen, um es auch auf Schienen gebrauchen zu können, ruhte aber bei den Arbeiten an der Düna auf einem aus Balkenlagen hergestellten Flosse K. Die möglichst

[6] Professor Rühlmann sagt in seiner Allgemeinen Maschinenlehre, die Riggenbach'sche Ramme hätte sich nicht recht des Beifalls der Praktiker erfreuen können, weil „wahrscheinlich“ bei ihr der Cylinder, als das theuerste Stück, mehr dem Zerbrechen ausgesetzt sei, als bei Nasmyth. Es wäre interessant, einen solchen Cylinderbruch constatiren zu können; dem Verfasser ist ein derartiger Fall bisher nicht bekannt geworden.

[7] „Hitze“ heißt beim Rammen bekanntlich eine Anzahl hinter einander folgender Schläge. (Bei obiger Ramme ca. 850.)

weit von dem Gerüste aufgestellte Locomobile P war eine 10 pferdige Zwillingsmaschine mit Umsteuerung, und erhielt nachträglich das Rädergetriebe **k** und eine Triebwelle w, um die Winde bedienen zu können. Hauptsächlich diente die Locomobile aber dazu, der Ramme den Dampf zu liefern.

Um die Stabilität des Floßes noch zu vermehren, wurde dasselbe durch zwei Verbindungsbalken M mit einem Nebenfloß L gekuppelt. Die so ausgerüstete Ramme hatte die Spundwand zu schlagen, und war dazu mit einer für rechteckige Pfähle vorgerichteten unteren Traverse C_1, C_1 (Fig. 17) versehen; die zu zweien, durch Bolzen zusammengeschraubten Pfähle wurden zwischen die Zangen N,N (Fig. 20) eingeschoben und nach dem Einrammen über letzteren abgeschnitten, so daß die Querbäume des Floßes über den abgeschnittenen Pfahlköpfen hinweggehen und somit die nothwendige jedesmalige Verschiebung des ganzen Rammwerkes um eine Pfahlbreite geschehen konnte. Die Zangen waren an vorher geschlagenen Leitpfählen befestigt und dienten gleichzeitig dem Floße zur Führung wie zur Feststellung während der Hitze. Die Verschiebung wurde in sehr einfacher und sicherer Weise durch zwei Flaschenzüge bewirkt, welche man oberhalb und unterhalb des Floßes an den Zangen durch spitze Haken verankerte. Die freien Enden der Flaschenzüge aber wurden vom Floße aus gehandhabt und an demselben befestigt, sobald die Verstellung bewerkstelligt war.

Das Aufziehen eines neuen Pfahles geschah gleichzeitig mit der Ramme durch die Dampfwinde.

Die Bedienung des Rammwerkes bestand aus dem Rammmeister, dem Maschinisten, einem Gehilfen und drei Handlangern, welche letztere hauptsächlich bei der Leitung des Pfahles während des Rammens Verwendung fanden. Um die Leistungsfähigkeit einer Dampframme gehörig ausnützen zu können, muß die Mannschaft tüchtig eingeübt werden, und müssen die einzelnen Operationen gut Hand in Hand gehen, damit die Maschine nicht lange unthätig bleibt.

Im vorliegenden Falle hatte sich die folgende Arbeitsordnung bald herausgebildet. Nachdem ein Pfahl gerammt war, erfolgte sofort das Anhängen der Ramme an die lose Rolle und die Befestigung eines neuen Pfahles — der je nach der Tendenz, welche der vorige beim Eindringen in Bezug auf die Richtung zeigte, schnell vom Rammmeister entsprechend zugespitzt wurde, — durch Kettenschleife an der Ramme. Hierauf folgte Ingangsetzung der Winde, Dampfaufmachen und Speisung des Kessels durch den Maschinisten und den Gehilfen, und gleichzeitige Verschiebung des Floßes durch die Handlanger; dann Ablösen, Auf-

stellen und Knebeln des Pfahles, Niederlassen und Aufsetzen der Ramme, Abhängen des Rollenzuges und schließlich Anlassen des Bärs. Während der Hitze mußte der Maschinist allmälig den Anfangs nur wenig geöffneten Hahn aufdrehen, um die Schlagzahl und Hubhöhe des Bärs gleichmäßig zu erhalten. Der Rammmeister hatte das Eindringen des Pfahles zu überwachen und demselben die Richtung zu geben. Die Operationen zwischen den einzelnen Hitzen wurden oft von den Arbeitern in 7 bis 8 Minuten ausgeführt, obwohl gewöhnlich die doppelte Zeit verstrich.

Leistung. Die tägliche Leistung der Ramme stieg mit der Einübung der Bedienungsmannschaft, besonders aber, als man das Emporwinden nach dem Rammen durch die erwähnte Dampfwinde, welche erst später statt einer Handwinde hinzutrat, bewirkte, und nach Aussetzung einer Prämie pro Pfahl für die Arbeiter. Es wurden durchschnittlich 50 Pfähle pro Tag geschlagen. Dabei hatten die Pfähle ($2 \times 0{,}28 \times 0{,}18$) $= 0^{qm}{,}1$ Querschnitt und bei durchschnittlicher Länge von 8^{m} ein Volum von $0^{cbm}{,}8$. Die durchschnittliche Rammtiefe war $6^{m}{,}43$ (incl. des Eindringens durch das Aufsetzen der Ramme). Das Maximum der in 12 Stunden gerammten Pfähle betrug 66, im täglichen Durchschnitt 35 Pfähle.

Einen Maßstab zur Beurtheilung dieser Leistungen, welche als sehr groß anzusehen sind, erhält man jedoch erst, wenn man die Tagesleistung der gleichzeitig und unter ganz denselben Umständen arbeitenden beiden gewöhnlichen Rammen zu Grunde legt.

Es rammte eine Handramme von gewöhnlicher Schlagstärke (440^{mk}) mit einer Bedienung von 27 Mann in 12 Stunden in denselben Boden wie obige Dampframme nur 5,5 Pfähle im Durchschnitt; eine Kunstramme mit Handwinde und 4 Mann, dicht neben der Dampframme arbeitend, bei einer Schlagstärke von etwa 700 bis 800^{mk}, bewältigte nur 1,75 Pfähle.

Leonard-Giot's Dampfabsperrventil.

Mit einer Abbildung auf Taf. VII [b.c/3].

Als Vorzüge des in Fig. 21 im Schnitt (nach der Revue industrielle, August 1875 S. 301) skizzirten Dampfabsperrventils werden in Anspruch genommen: geringeres Gewicht, leichte Handhabung und bequeme Zugänglichkeit zum Ventil. Das letztere wird durch Drehen des Handrades

H geöffnet oder geschlossen. Das am unteren Ende der Radspindel angebrachte Kegelgetriebe G greift in F ein, in dessen Nabe die Muttergewinde für die Ventilschraubenspindel eingeschnitten sind. Das Getriebe F lehnt sich nach hinten gegen die im Ventilgehäuse eingeschraubte Büchse E, in deren Nabe die Ventilspindel zur Verhinderung einer Drehung mit Feder und Nuth geführt wird.

Die Firma Gebrüder Chevalier in Anzin liefert solche Dampfabsperrventile von 100 bis 400^{mm}; die zu 100 und 200^{mm} sind aus Bronze und kosten bezieh. 206 und 230 Franken das Stück. J.

Tilp's Kuppelung zwischen Locomotive und Tender.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [d/1].

Einem englischen Fachblatte* (Engineering, Juli 1875 S. 94) verdanken wir die Mittheilung über eine wesentliche Verbesserung, welche die bedeutendste ist, die seit langer Zeit im deutschen Locomotivbau eingeführt wurde. Es ist dies die neuartige Verbindung von Maschine und Tender, wie sie von Emil Tilp, Oberinspector der Franz-Josephsbahn in Wien, im vorigen Jahr patentirt wurde und seit dieser Zeit mit außerordentlichem Erfolg bei verschiedenen Probemaschinen ausgeführt worden ist, so daß über die weitere Ausbreitung derselben, sobald nur einmal ihre Vorzüge richtig erkannt sind, kein Zweifel bestehen kann. Während nämlich alle bis jetzt bekannt gewordenen Kuppelungen zwischen Locomotive und Tender entweder äußerst complicirt und nur schwierig aus- oder einzulösen waren, oder endlich das freie Einstellen von Maschine und Tender in der Curve hinderten, gelang es Tilp zuerst eine Kuppelung herzustellen, welche sowohl an allen gegenwärtig in Gebrauch befindlichen Locomotiven mit äußerst geringen Kosten anzubringen ist, als auch in Bezug auf Solidität, Einfachheit und Bequemlichkeit der Manipulation nichts zu wünschen übrig läßt, gleichzeitig aber alle Bedingungen eines ruhigen Ganges der Maschine in vollendeter Weise erfüllt.

Wie aus den Figuren 22 und 23 zunächst hervorgeht, wird die Tilp'sche Kuppelung unterhalb der normalen Kuppelungsschuhe für Maschine und Tender (im Grundrisse Fig. 23 punktirt draufgezeichnet)

---

* Die Tilp'sche Kuppelung ist inzwischen auch in „Heusinger's Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" (Heft 5 S. 196 ff.) beschrieben und mit ausführlicher Theorie erläutert worden. D. Red.

angebracht, indem der ganze Mechanismus unter den beiderseitigen Zugkästen angeordnet ist.

An der Maschine wird durch Winkeleisen und Blechträger ein Gußstück befestigt, das eine Eisenplatte aufgeschraubt trägt, die in der Mitte zwischen zwei hervorspringenden Nasen eine Einkerbung besitzt, in welche der Kuppelungsbarren des Tenders hineinragt. Derselbe hat beiderseits abgeschrägte Enden, wird durch eine starke, mit Schraube justirbare Evolventenfeder an die Brustplatte der Maschine angedrückt und verhindert beim Gange in der Geraden alle seitlichen Schwankungen der Maschine, soweit dies überhaupt der Masse des Tenders möglich ist.

Um aber dennoch beim Einfahren in die Curve der Locomotive sowie dem Tender das freie Einstellen nach der Sehne zu gestatten, muß in diesem Falle der Kuppelungsbarren etwas zurückgezogen werden, und zu diesem Zwecke sind außer dem mittleren Kuppelungsstücke noch zwei seitliche, horizontal verschiebbare Bolzen angebracht. Dieselben liegen in der geraden Strecke an der Brustplatte der Locomotive an, hinter denselben beiderseits ein Hebel, welcher an einem Ende an den mittleren Kuppelungsbarren angebolzt wird, am anderen Endpunkte um einen mit dem Tenderframe verbundenen Bolzen drehbar ist. Sobald demnach die Mittelachse der Locomotive mit derjenigen des Tenders einen Winkel bildet, wird mittels der erwähnten seitlichen Bolzen einer dieser Hebel zurückgepreßt, und mit ihm der mittlere Kuppelungsbarren, so daß nun, in Folge des abgeschrägten Kopfes des Kuppelungsbarrens, der Maschine auch eine seitliche Verschiebung in der Curve gestattet ist.

Auf diese Weise geht die Maschine ebenso sicher und ruhig in der Geraden, als sie sich ohne Schwierigkeit in die Curve einstellt, und die angestellten Versuche haben gezeigt, daß die Seitenschwankungen, welche ohne Anwendung der Tilp'schen Kuppelung 60 bis 70^{mm} betrugen, mit Anwendung derselben fast gänzlich vermieden wurden. G.

Nullenzirkel von E. O. Richter in Chemnitz.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [c/1].

Klagen der Zeichner über Mangelhaftigkeit der gebräuchlichen Nullenzirkel veranlaßten die Construction des in Fig. 24 bis 27 abgebildeten Zirkels (Patent in Preußen und Sachsen). Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem unten in eine Centrirspitze auslaufenden, oben mit einem messingenen Griffscheibchen versehenen Stahlstäbchen (Fig. 24), um

welches eine die Reißfeder tragende Messinghülse (Fig. 25) frei drehbar ist. Fig. 26 zeigt die Seiten-, Fig. 27 die Vorderansicht. Der Zirkel unterscheidet sich von allen anderen hauptsächlich dadurch, daß die Centrirspitze beim Zeichnen vollständig feststeht, so daß das bei anderen Zirkeln in Folge der Drehung eintretende unangenehme Vergrößern der Löcher in dem Papier, sowie das Ausrutschen vermieden wird. Die auf der Centrirspitze bewegliche Reißfeder zieht durch ihr eigenes Gewicht, so daß man nicht nöthig hat, mit der Hand einen Druck zu geben; hierdurch wird ein Einschneiden in das Papier vermieden. Als eine Annehmlichkeit ist auch zu bezeichnen, daß nach Emporziehen der Feder die Centrirspitze vollständig freisteht, somit ein genaues Einsetzen in einen bestimmten Punkt ermöglicht wird. Das einfache Instrument, welches auch die kleinsten Kreise tadellos liefert, ist als sehr brauchbar und bequem bestens zu empfehlen; es wird von dem Patentinhaber zum Preis von 7,50 M. pro Stück geliefert.

Evrard's Apparat zum Waschen und Sortiren der Steinkohlen.*

Mit Abbildungen auf Taf. VII [c/3].

Das Januarheft des Bulletin de la Société d'Encouragement bringt die Beschreibung und Zeichnung einer Maschine zum Waschen und Sortiren der Steinkohlen, die alle Beachtung verdient, da diese Vorrichtung nicht allein alle Verunreinigungen gänzlich entfernt, sondern die Steinkohle nach dem Grade der Reinheit selbstthätig sortirt.

Diesen Zweck erreicht Evrard dadurch, daß er in einem hohen cylindrischen Apparate mit durchlöchertem und beweglichem Boden, auf welchem die zu waschende und zu sortirende Kohle liegt, einen kräftigen Wasserstrom in der Richtung von unten nach oben intermittirend, und zwar Anfangs in längerer, später in immer kürzer werdender Zeitdauer wirken läßt. Durch die erste Einwirkung werden zunächst alle feineren, staubförmigen Kohlentheilchen nach oben bewegt, durch die spätere, in ganz kurzen Zwischenräumen mit kurzer Dauer erfolgenden Stöße des Wassers aber wird die ganze Kohlenmasse in eine oscillirende, oder vielmehr auf- und abwärts schaukelnde Bewegung ver-

* Diese Apparate werden nach Mittheilung von Armengaud, Publication industrielle v. XXI p. 355, von der Maschinenfabrik J. F. Révollier und Comp. in St. Etienne (Loire) ausgeführt. D. Red.

setzte, und es ordnen sich dadurch die Theilchen nach ihrem specifischen Gewichte mit außerordentlicher Genauigkeit.

Die Abbildungen Fig. 28 und 29 zeigen die ganze Vorrichtung in zwei senkrechten Durchschnitten, Fig. 30 und 31 Details vom oberen Theile des Waschgefäßes.

Des besseren Verständnisses wegen trennen wir die eigentliche Beschreibung der einzelnen Theile von der der Operation des Waschens und Sortirens.

A ist das Waschgefäß (die Schlämmbütte), welches für eine Charge von 2500^k Steinkohlen $1^m,60$ im Durchmesser und $3^m,00$ Höhe erhält, mit gleich gutem Erfolge aber auch bis zu einem Durchmesser von $3^m,00$ für eine Charge von $10\,000^k$ (10^t) vergrößert werden darf.

Der Waschtisch B dient zum Emporheben der auf ihm ruhenden, gewaschenen Kohlenfüllung. Er besteht aus einer durchbrochenen, mit einfacher Hanfdichtung versehenen Platte, welche auf der Kolbenstange des in dem Cylinder C beweglichen, durch hydraulischen Druck zu hebenden und durch das Gegenwicht S herabzuziehende Kolbens ruht. Die jedesmalige Stellung des Waschtisches zeigt eine Scale an, an welcher entlang das Gegengewicht S sich bewegt.

D ist die Abstreichvorrichtung zur Entfernung der verschiedenen Kohlenschichten; in den Fig. 30 und 31 ist dieselbe im Detail und zwar in Fig. 31 functionirend dargestellt. Die zum Abstreichen erforderliche Bewegung erhält dieser Theil durch einen mittels Wasserdruck bewegten, seitwärts in der Zugrichtung gelagerten Stempel, der sich in dem Cylinder E bewegt, während die Zurückführung des Abstreichers durch ein Gegengewicht bewirkt wird, wobei dieser Theil auf zwei in verticaler Richtung beweglichen Schienen gleitet, mittels deren er über die abzustreichende Kohlenschicht hinweg gehoben werden kann. Die durch D abgestrichenen gewaschenen Kohlen gelangen mittels der Rinne W in die bereit stehenden Wagen X zur Abfuhr; für leere und gefüllte Wagen sind besondere Gleise auf der Bühne Y vorhanden.

F bezeichnet ein zu A concentrisches Gefäß mit durchlöchertem Boden zum Durchlassen von kleinen Steinen, Schlamm 2c. welche sich in dem trichterförmigen Raume G ansammeln und von der tiefsten Stelle desselben mittels Dampfdruck durch das Rohr H entfernt werden. Dadurch, daß man intermittirend Dampf auf die Oberfläche des in dem Gefäße F vorhandenen Wassers wirken läßt, wird die schaukelnde Bewegung in der Wassermasse hervorgebracht, welche durch die Kohlenschicht hindurch wirkend, auf das Sorgfältigste die Wäsche und das Sortiren der Kohlen bewerkstelligt. Unabhängig von der Höhe des Apparates, soll die

Dampfspannung hierbei 1^k nicht übersteigen. — Ein erheblicher Dampfverlust ist dabei nicht zu befürchten, da die auf der Oberfläche des kalten Wassers sich ablagernde Schicht siedend heißen Wassers jede weitere Berührung des Dampfes mit der Hauptmasse des Wassers und somit die Condensation verhindert.

I, I sind zwei Luftventile, von denen das eine mit dem luftverdünnten Raume correspondirt, der sich beim Heben des Waschtisches unter demselben bildet, während das andere mit dem oberen Raume des Gefäßes F in Verbindung steht, in welchem beim Abstellen des Dampfes ebenfalls ein luftverdünnter Raum entsteht.

J ist der hydraulische Förderaufzug, mittels dessen das Fördergefäß direct aus dem Schachte so hoch gehoben wird, daß sein Inhalt in den mit gitter- oder rostartigem Boden versehenen Rumpf L entleert werden kann.

In dem Schieberkasten M befinden sich drei verschiedene, von der Hand zu bewegende Schieber für die hydraulischen Triebwerke und zwar für die Cylinder C und E, sowie für den Förderaufzug J, während die beiden in dem Kasten N vorhandenen Schieber zum An- und Abstellen des Dampfes für das Druckreservoir O, beziehentlich das Gefäß F, dienen.

P ist das Speisewasser-Bassin für das Druckreservoir O, in welchem letzteren der Dampf mit der im Dampfkessel vorhandenen Spannung von 4 bis 5^k wirkt.

Ein Decantirgefäß Q dient zur Gewinnung der feinen Kohlentheilchen, welche beim Emporheben und Abstreichen der gewaschenen Kohlen durch das den letzteren anhängende Wasser mitgeführt werden und verloren gehen würden, wenn dieses Wasser nicht aufgefangen würde. Letzteres sammelt sich aber bei Entfernung der gewaschenen Kohlen in der Rinne V an, welche es dem Decantirgefäß zuführt, aus welchem der Kohlenschlamm durch Hebung eines Ventilkegels in den Wagen U entleert wird.

Mittels der beiden von außen nach innen sich öffnenden Klappen R, R wird nach jeder Operation selbstthätig das Niveau im Waschgefäß A (aus dem Speisebassin T) und im Druckreservoir O (aus dem Bassin P) regulirt, resp. hergestellt.

Endlich ist noch ein besonderes Wasserreservoir zur Aufnahme desjenigen Wassers vorhanden, welches beim Rückgange der Kolben in den drei hydraulischen Cylindern C, E und J entleert, resp. ausgestoßen wird. — Die drei Gefäße A, F und O sind zur Vermeidung der Abkühlung mit Holz umkleidet.

Der Betrieb des Apparates erfolgt in nachstehender Weise. Zunächst bewirkt man durch etwas auf die Oberfläche des in F enthaltenen Wassers gegebenen Dampf ein Aufsteigen des Wassers im Waschgefäß A, und zwar so hoch, daß dasselbe ungefähr 0m,5 über dem Waschtische B steht. Dadurch wird nicht allein die durch die herabfallenden Kohlen bewirkte Erschütterung des Waschtisches vermindert, sondern es werden auch gleichzeitig die Kohlen gewässert und abgespült. Durch das in dem Füllrumpfe angebrachte Sieb erfolgt eine gleichmäßigere Vertheilung der Kohlen. Nach erfolgter Füllung des Waschgefäßes gibt man stoßweise Dampf auf die Oberfläche des in F befindlichen Wassers, und zwar je nach der Höhe und Durchlässigkeit der auf dem Waschtische befindlichen Kohlenschicht mit verschiedener Kraft. Sobald das Niveau in A etwa 1m hoch über dem Waschtische, also auch oberhalb der Kohlen steht, muß die Kraft der schaukelnden Wasserstöße vermindert werden, weil man dann die Gewißheit haben kann, daß bereits sämmtliche Staubkohle im Waschwasser suspendirt ist. Im Anfange der Operation kommt es zuweilen vor, daß, wenn die Kohlenstücken an und für sich schon dicht auf einander gelagert sind, der Kohlenschlamm die Zwischenräume theilweise derartig ausfüllt, daß das Wasser nicht durchzudringen und nicht zwischen den Kohlen zu spielen vermag; indeß bringt man die Masse in solchem Falle durch einige recht kräftige Dampfstöße stets bald in Bewegung.

Nach erfolgter Wäsche, bei welcher gleichzeitig eine nahezu schichtenweise Ablagerung der Kohle je nach der Größe der einzelnen Stücke vor sich geht, überläßt man den Apparat kurze Zeit der Ruhe zum Absetzen des Schlammes in dem Trichter G, und geht hierauf an die Entleerung der gewaschenen Kohlen. Diese kann ebensowohl im Ganzen, als schichten- oder lagenweis erfolgen, je nachdem man den Waschtisch gänzlich bis zur Basis der Abstreichvorrichtung hebt, oder nur so hoch, daß eine Schicht von bestimmter Höhe in diesen Abstreicher hineinreicht. Die Hebung des Waschtisches erfolgt durch den hydraulischen Cylinder C.

Fig. 30 zeigt den bis zu einer gewissen Höhe gehobenen Waschtisch mit voller Kohlencharge, Fig. 31 den Abstreicher in Thätigkeit.

Meistens genügt eine einzige Waschoperation, um die Kohlen soweit zu sortiren, daß die obersten Schichten zur Bereitung von Coaks und Briquettes, die anderen zur Heizung geeignet sind; indeß läßt sich das Sortiren der Kohlen leicht und schnell noch vollständiger ausführen, indem man nach Entfernung der obersten, feinsten Kohlentheile den Waschtisch wieder senkt und das übrige nochmals der schaukelnden Bewegung des Wassers aussetzt.

Bei der Erzwäsche würde es sich empfehlen, die bei der ersten Wäsche erhaltenen verschiedenen Schichten von gleichem Korn für sich allein nochmals einer besonderen Behandlung zu unterwerfen.

Schon bei einer einzigen Operation sondern sich die Kohlen nach ihrer Reinheit, in Folge der, wenn auch geringen, Differenz in ihrem specifischen Gewichte, welches bei den reinsten Kohlen 1,20, bei weniger reinen 1,35 beträgt. Nachstehende Tabelle enthält die durch eine einzige Waschoperation erzielten Betriebsresultate für Klarkohlen, die ein Sieb mit 3^{cm} breiten Zwischenräumen passirt hatten.

Kohle, welche bei gewöhnlicher Wäsche 10 Proc. Staubkohle ergab. Aschengehalt der rohen Kohle = 25 Proc.			Kohle, welche bei gewöhnlicher Wäsche 16—18 Proc. Staubkohle ergab. Aschengehalt der rohen Kohle = 17 Proc.			Kohle, welche bei gewöhnlicher Wäsche 25—35 Proc. Staubkohle ergab. Aschengehalt der rohen Kohle = 20 Proc.		
Höhe der Schichten.		Aschengehalt in jeder Schicht.	Höhe der Schichten.		Aschengehalt in jeder Schicht.	Höhe der Schichten.		Aschengehalt in jeder Schicht.
	m	Proc.		m	Proc.		m	Proc.
	0,10	10,40		0,05	7,40		0,10	8,20
Staubkohle	0,10	8,00	Staubkohle	0,10	7,20	Staubkohle	0,10	8,40
	0,10	8,20		0,10	7,60		0,10	8,80
	0,10	6,60		0,10	7,60		0,10	10,00
	0,10	7,40		0,10	7,80		0,10	10,60
	0,10	9,60		0,10	8,20		0,10	12,60
	0,10	10,60		0,10	8,80		0,10	13,00
	0,10	12,00		0,10	11,00		0,05	10,00
	0,10	11,00		0,10	9,40	Unreine Kohle	0,05	15,00
	0,10	10,00		0,10	10,00	Schiefer	0,16	66,40
Unreine Kohle	0,05	15,00		0,10	8,40	Chargenhöhe	0,96	
Schiefer	0,16	70,40	Unreine Kohle	0,06	13,00			
Chargenhöhe	1,21		Schiefer	0,15	68,60			
			Chargenhöhe	1,26				

Zu bemerken ist, daß im unteren Theile der Charge die unmittelbar über der unreinen Kohle liegende Schicht bei allen drei Versuchen einen auffallend geringeren Aschengehalt zeigt, als die darüber liegenden Schichten; es kommt diese Erscheinung daher, daß gerade an dieser Stelle die größten Stücke der reinsten Kohle, gemischt mit verhältnißmäßig kleinen Theilen einer weniger reinen Kohle, sich ablagern.

Im Uebrigen dürfte die Zusammenstellung zeigen, mit welcher Schärfe die Waschmaschine die Grenze zwischen der unreinen Kohle und den vollständig kohlefreien Schiefern zieht.

Die Menge des für eine Waschoperation erforderlichen Dampfes beträgt bei einer Charge von 2000 bis 2500^{k} und einem Durchmesser des Waschgefäßes von $1^{m},60$ etwa 15^{cbm} (etwa 12^{k} verdampftem Wasser entsprechend).

Zum Betriebe des Apparates sind im Ganzen nur vier Arbeiter erforderlich, von denen der erste das An- und Abstellen der hydraulischen und der Dampf-Schieber, also die eigentliche Waschoperation, der zweite die Heizung des Kessels, der dritte das Schütteln des Füllrumpfes und das Abstreichen der gewaschenen Kohlen, und der vierte die Entleerung des Decantirgefäßes zu besorgen, auch vorkommenden Falls den drei anderen Arbeitern bei ihrer Thätigkeit Hilfe zu leisten hat.

Die täglichen Ausgaben übersteigen dabei, nach Angabe des Erfinders, nicht 20 Franken, incl. des Preises der erforderlichen Heizkohlen (etwa 500^k) und bei einer täglichen Production von 200^t. Das Waschen und Sortiren von 100^k Steinkohlen kostet an baaren Auslagen sonach nur 1 Centime = 0,8 Pf.

Einen besonderen Werth legt aber der Erfinder noch auf die Gewinnung der feinen Kohlenschlämme, welche bei dem gewöhnlichen Waschverfahren nicht so vollständig gewonnen werden. Nimmt man den Staubgehalt zu 10 Proc. an, so werden auf 1000^k roher Kohle 100^k Staubkohle im Werthe von 1 Fr., bei der oben angegebenen Tagesproduction also $20\,000^k$ Staubkohle im Werthe von 200 Fr. gewonnen.

Der erste, versuchsweise zu Saint-Etienne aufgestellte Apparat von Evrard hat nur ein Waschgefäß von 1^{qm} Querschnitt und 2^m Höhe, ersetzt aber bei Tag- und Nachtbetrieb die Arbeit von 20 durch Maschinenkraft bewegten Setzsieben mit Kolben. L. R.

Selbstregulirender Gasmesser (Patent Warner und Cowan) von August Faas und Comp. in Frankfurt a. M.

Mit Abbildungen auf Taf. F.

Bei der seitherigen Construction der nassen Gasmesser bildete die Wasserlinie die Basis des Meßraumes der Trommel. Jedes Herabsinken des Wasserspiegels erweiterte den Meßraum zum Nachtheil der Gasfabrik. Die vorliegende (durch die Firma August Faas und Comp. in Frankfurt a. M. ausschließlich vertretene) Construction macht nun den Meßraum unabhängig von dem Wasserniveau und bewirkt eine nahezu gleiche Registrirung, bis der Schwimmer fällt, beseitigt somit den größten Fehler, welcher seither den nassen Gasmessern anhaftete und macht dieselben zu einem zuverlässigen Meßinstrument.

Der neue Apparat unterscheidet sich im Aeußeren durch Nichts von den seither gebräuchlichen Gasuhren, und seine einzige Abweichung von dem Bau der letzteren liegt in der Construction der Trommel, bei welcher der sogen. todte Theil (d. i. der stets unter Wasser befindliche Theil nächst der Achse) zur Hälfte durch eine kleinere Trommel ersetzt wird, die bei zu niedrigem Wasserstand den zu viel durchgegangenen und bereits gemessenen Theil des Gases zum Eingang respect. zur neuerlichen Messung zurückführt.

Die auf Tafel *F* gegebenen Abbildungen veranschaulichen die Einrichtung vollkommen.

Auf der Achse einer gewöhnlichen Trommel A mit vier Kammern sitzt concentrisch eine zweite kleinere (etwa halb so tiefe) Trommel B, deren Eingangs- und Ausgangsöffnungen i bezieh. o gegenüber jenen der großen Trommel gerade umgekehrt angeordnet sind, so daß das Gas durch B in entgegengesetzter Richtung wie durch A durchströmt — von hinten nach vorn. Die Eingangsschlitze i (Fig. III) der kleinen Trommel liegen innerhalb der Kammern der großen Trommel, aus denen sie daher gefüllt werden, und die Ausgangsschlitze o (Fig. I) münden unter die Wölbung gegen den Eingang des Gases.

In Folge dessen muß bei Rotation der Trommeln ein Theil des Gases aus der großen Trommel, und zwar so viel als der Meßraum der kleinen Trommel beträgt, durch letztere zurück unter die Wölbung gehen und von hier wiederholt durch den Meßraum passiren.

Das Verhältniß der Dimensionen beider Trommeln A und B ist ein ganz bestimmtes und so gewählt, daß die Veränderungen des Flüssigkeitsspiegels ohne Einfluß auf die Angaben der Gasuhr sind. Wird der Meßring der großen Trommel A durch Sinken der Flüssigkeit größer, so vergrößert sich auch der von der kleinen Trommel B über die Wasserlinie hervorragende Theil, und im gleichen Verhältnisse zur Zunahme in A wird somit Gas durch B zurückgegeben. Die Flüssigkeit dient nunmehr nur zum Abschluß, um zu verhindern, daß Gas um die Achse der Trommeln ungemessen hindurchgeht.

Die angestellten Proben haben sehr zufriedenstellende Resultate ergeben, und es ist daher der verbesserten Gasuhr eine rasche allgemeine Einführung in Aussicht zu stellen.*

Nachstehend einige Daten und die Resultate, welche Dr. Nippoldt bei der vergleichenden Untersuchung eines gewöhnlichen und eines selbstregulirenden Gasmessers für 3 Flammen erhielt.

* Vergl. die Urtheile von Dr. Schilling und Dr. Nippoldt im Journal für Gasbeleuchtung ꝛc. 1875 S. 41 und 494 ff.


INSERT FOLDOUT HERE

Gasmesser für 3 Flammen.

Trommelinhalt = 3l,57. Durchlaß pro Stunde = 0cbm,43.

Gewöhnlicher Gasmesser.

Druck am Eingang.	Durchlaß pro Stunde.	Wasserlinie.	Befund.
mm	l	l	Proc.
40	430	Volle Höhe	0
"	"	—0,1	—1,50
"	"	—0,2	—3,00
"	"	—0,4	—5,00
"	"	—0,5	—7,75
"	660	Volle Höhe	0
"	"	—0,1	—1,75
"	"	—0,2	—3,75
"	"	—0,4	—6,00
"	"	—0,5	—8,75
20	430	Volle Höhe	+1,50
"	"	—0,25	—3,25
"	"	—0,50	—7,50
"	660	Volle Höhe	+1,50
"	"	—0,25	—3,00
"	"	—0,50	—8,00

Bei sinkender Wasserlinie große Differenzen zum Nachtheil der Gasanstalten.

Selbstregulirender Gasmesser.

Druck am Eingang.	Durchlaß pro Stunde.	Wasserlinie.	Befund.
mm	l	l	Proc.
40	430	Volle Höhe	—1,00
"	"	—0,2	—0,80
"	"	—0,4	—0,60
"	"	—0,8	—0,40
—	—	—	—
"	660	—0,3	—1,20
"	"	—0,6	—1,00
"	"	—0,8	—0,75

Nach Ablassen von 0l,8 Wasser wurde der Gasmesser um 7° nach vorn geneigt und zeigte dann —2 Proc.

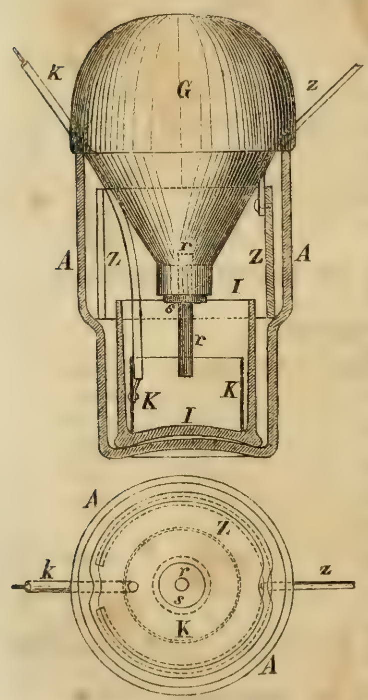
20	430	Volle Höhe	+0,80
"	"	—0,25	+0,75
"	"	—0,50	+1,00
"	"	—0,80	+1,30
"	660	Volle Höhe	0
"	"	—0,25	0
"	"	—0,50	0

Bei sinkender Wasserlinie sehr unbedeutende Differenzen zum Vortheil der Gasanstalten.

Der anfänglich dem neuen Gasmesser zugeschriebene Fehler, daß derselbe zur Bewegung einen größeren Druck erfordert wie Uhren gewöhnlicher Construction, hat sich nach der Untersuchung von Nippoldt, Schilling, Schiele u. A. nicht bestätigt. J. Z.

Meidinger'sches Ballon-Element von Siemens und Halske in Berlin.

Mit Abbildungen.



Die Meidinger'schen Ballon-Elemente werden von Siemens und Halske jetzt in der beistehend abgebildeten Einrichtung geliefert, welche besonders deshalb gewählt worden ist, damit das Element einen möglichst geringen Widerstand besitzt.

Das Element ist aus einem weiteren äußeren Glase A und einem kleineren inneren Glase I gebildet; auf dem Rande des äußeren Gefäßes ruht der Glasballon G, der unten mit einem durchbohrten und in seiner Durchbohrung eine Glasröhre r r tragenden Korkstöpsel s fest verschlossen ist. In dem kleineren Glase I befindet sich ein Kupfer- (auch Messing- oder Blei-) Cylinder K, womit ein mit Guttapercha umkleideter Kupferdraht k verbunden ist. Auf die innere Verengung des äußeren Glases A setzt sich der geschlitzte Zinkcylinder Z, der mit einem bloßen Kupferdrahte z versehen ist. Einkerbungen im Ballon gestatten die Poldrähte z und k vom Zink Z und Kupfer K frei nach außen zu führen, und dort mittels Klemmen mit anderen Elementen, oder den Stations-Drahtleitungen entsprechend zu verbinden.

Man füllt das äußere Glas A bis etwa 7 bis 8^{cm} vom Rande mit weichem Wasser und fügt 80 bis 90^{g} Bittersalz zu. Nach vollständiger Auflösung desselben, setzt man das kleine Glas I hinein und in

dieses wieder den Kupfercylinder K, indem man dafür sorgt, daß derselbe nicht allein fest auf dem Boden aufsteht, sondern auch an den beiden Seiten des Glases ringsum anliegt. Nach Einsetzen des Zinkcylinders Z, den man auch in bekannter Weise verquecksilbern kann, gießt man so viel Wasser nach, daß dasselbe etwa 3 bis 4^{cm} vom oberen Rande entfernt ist.

Man füllt den Ballon G ganz und gar mit Kupfervitriol in so großen Stücken, als sich durch den engen Hals hineinbringen lassen, gießt weiches Wasser hinein, und sucht durch Schütteln und Neigen alle Luft aus dem Ballon zu entfernen; man füllt alsdann den Ballon bis zum Ueberlaufen mit Wasser und drückt den Kork s mit der Glasröhre r fest und tief hinein, so daß die überflüssige Flüssigkeit aus der Glasröhre r ausläuft. Mit dem Finger verschließt man die Oeffnung der Glasröhre r, kehrt den Ballon G um, und hängt ihn in das Element, wobei der Finger erst dann von der Oeffnung der Glasröhre r zurückgezogen wird, wenn dieselbe sich in der Flüssigkeit befindet. Man thut gut die Verbindung der Drähte 2c. vor dem Einsetzen der Ballons auszuführen, auch die Elemente nachher nicht wieder zu bewegen, wie überhaupt ein ruhiger fester Standort von sich gleich bleibender mäßiger Temperatur nothwendig ist.

Von großer Wichtigkeit ist es, daß der Kork s durchaus dicht im Ballon G und um die Glasröhre r schließt; man wählt dazu beste weiche Korke, die man zweckmäßig in Paraffin auskocht; eine Undichtigkeit würde einen sehr raschen Verbrauch des Kupfervitriols und eine Verschmutzung des Elementes nach sich ziehen.

Die Glasröhre r muß etwa 1 bis 2^{cm} vom Boden des kleinen Glases I entfernt sein; man verringert oder vermehrt diese Entfernung, je nachdem das Element weniger oder mehr Strom liefern muß.

Von Zeit zu Zeit muß man, ohne die Flüssigkeit in Bewegung zu setzen, etwas von der Bittersalzlösung, die sich mehr und mehr concentrirt (mittels Spritze oder Gummiballon), herausheben und Wasser nachgießen; einem etwaigen Ueberwuchern von Krystallen über den Rand des äußeren Glases A kann man durch ein vorheriges Bestreichen der inneren Glaswandung (auf 1 bis 2^{cm} Höhe) mit einer Lösung von arabischem Gummi entgegenwirken. E—e.

Der Kupfer-Stahl-Draht für Telegraphenleitungen aus der Fabrik der Gebrüder Siemens in Woolwich.

Mit Abbildungen.

Der Kupfer-Stahl-Draht *(Compound Telegraph Wire)* ist zwar eine verhältnißmäßig neue Erfindung; dennoch hat derselbe bereits eine sehr ausgedehnte Anwendung gefunden in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Brasilien, Laplata, Centralamerika, Rußland, Japan, China und bei verschiedenen europäischen Telegraphenverwaltungen, namentlich auch für den Militärtelegraphendienst. In allen Fällen ist man mit diesem Drahte ganz zufrieden gewesen, wegen der vielen Vorzüge, welche er vor dem sonst ausschließlich verwendeten galvanisirten Eisendrahte besitzt. Dadurch fanden sich die Gebrüder Siemens in London veranlaßt, eine Uebereinkunft mit den Erfindern dahin zu treffen, daß sie den Kupfer-Stahl-Draht in ihrer Fabrik in Woolwich anfertigen.

Der Kupfer-Stahl-Draht enthält als Seele einen verzinnten Stahldraht von der vorzüglichsten Güte; um diese Seele liegt ein auf beiden Seiten verzinnter dünner Kupferstreifen. Der Kupferstreifen wird für jede Stahldrahtdicke so gewählt, daß seine Breite dem Umfange des Stahldrahtquerschnittes eben gleicht. Der Stahldraht geht mit dem Streifen zugleich durch ein Zieheisen hindurch; bei der Zuführung zu diesem Zieheisen jedoch läuft der bereits beiderseits verzinnte Kupferstreifen durch eine Ziehöffnung, welche ihn, als Vorbereitung für das darauffolgende Ziehen, fortlaufend querüber soweit halbrund (◡) biegt, daß er dann beim Ziehen sich leicht um den Stahldraht herumlegen kann. Bei diesem Ziehen selbst werden die beiden Längsränder des im Querschnitte bereits halbrunden Streifens vollends an einander gelegt; die so entstehende Naht läuft jedoch, weil der Draht während des Ziehens ein wenig gedreht wird, nicht parallel zur Achse des Drahtes, sondern sie läuft in steilen Spiralen (unter kleinem Winkel gegen die Achse des Drahtes) um den Draht herum. Durch die beim Durchgange durch das Zieheisen entwickelte Wärme wird das Zinn flüssig und dadurch wird der Stahldraht und der Kupferstreifen zu einem Ganzen fest zusammen gelöthet, welches sich durch geringes Gewicht, große Festigkeit und hohes Leitungsvermögen für die Elektricität auszeichnet.*

* Die Art und Weise, wie dieser von dem bekannten amerikanischen Telegraphen-Ingenieur Moses G. Farmer und Georg Milliken in Boston erfundene Kupfer-Stahl-Draht in der Fabrik einer New-Yorker Compagnie, welche ein Monopol auf seine Herstellung erworben hatte, hergestellt wurde, ist ausführlicher in dem Journal télégraphique (Bd. 2 S. 296) beschrieben. Dort wurde die Seele aus sorgfältig

Wie bedeutende Vorzüge der Kupfer-Stahl-Draht vor dem Eisendrahte besitzt, läßt die nachfolgende Tabelle erkennen, in welcher die Maße und das Gewicht beider Drahtsorten bei gleichem Leitungsvermögen aufgeführt sind; zugleich sind die Preise des Kupfer-Stahl-Drahtes beigefügt.

Eisendraht.				Leitungsvermögen oder elektrischer Widerstand per Statute Mile in Siemens'schen Einheiten bei 59° F. (15° C.) für Eisen- und Kupfer-Stahl-Draht.	Kupfer-Stahl-Draht.						
Durchmesser.		Gewicht per Statute Mile von 1760 Yards.	Gewicht des für 1 Statute Mile (einschließlich 5 Proc. Durchsackung) erforderlichen Drahtes.		Durchmesser.		Gewicht per Statute Mile von 1760 Yards.	Gewicht des für 1 Statute Mile (einschließlich 5 Proc. Durchsackung) erforderlichen Drahtes.	Zugfestigkeit	Preis für 1 Statute Mile, frei an Bord in London.	
mm	engl. Zoll.	engl. Pf.	Centner.		mm	engl. Zoll.	engl. Pf.	Centner.	engl. Pf.	£	s
6,00	0,236	770	7,25	7,62	3,25	0,128	244	2,32	1670	15	0
5,50	0,216	645	6,00	9,07	3,00	0,118	208	1,95	1365	13	5
5,00	0,197	537	5,00	10,98	2,75	0,108	173	1,62	1120	11	10
4,50	0,177	433	4,10	13,56	2,50	0,098	142	1,33	920	10	0
4,00	0,157	341	3,25	17,14	2,25	0,089	114	1,07	742	8	10
3,75	0,148	301	2,86	19,52	2,10	0,083	99	0,93	660		
3,50	0,138	264	2,50	22,40	2,00	0,079	88	0,82	600	7	5
3,00	0,118	193	1,84	30,48	1,75	0,069	65	0,61	458	6	5

Das Gewicht des gewöhnlichen Eisendrahtes ist bei gleichem Leitungsvermögen 3mal so groß wie das des Kupfer-Stahl-Drahtes. Das geringe Gewicht des letzteren gegenüber dem Gewicht des gewöhnlichen Eisendrahtes von gleichem Leitungsvermögen bietet aber für den Bau von Telegraphenlinien einen höchst wichtigen Vortheil, besonders in Gegenden, wo der Transport der Materialien kostspielig ist; denn dadurch werden etwa 67 Proc. von den Transportkosten erspart.

Außerdem ist der Bau der Linien bei Anwendung von Kupfer-Stahl-Draht billiger, weil das geringe Gewicht ein Ersparniß an Zeit und Arbeit im Gefolge hat; auf die englische Meile kommen bei dem Kupfer-Stahl-Draht nur 2 bis 3 Verbindungsstellen. Zugleich können die Säulen bei dem geringen Gewichte dieses Drahtes eine größere An-

---

ausgewählten Gußstahlstäben gezogen, wiederholt abgebeizt und ausgeglüht, endlich unmittelbar aus einem Kalkbade durch ein Bad aus geschmolzenem Zinn gezogen. Ein Kupferband (aus bestem Kupfer vom Lake Superior) wurde darauf von einer Spule sehr fest in Spiralwindungen um die Seele gewickelt und schließlich wurde der ganze soweit fertige Draht nochmals verzinnt. Verpackt wurde der Draht in Rollen von 1600 bis 2400^{m}; dabei waren zu einer Rolle von 1600^{m} Länge etwa 3 Drahtlängen erforderlich, welche mit ihren Enden in einer eigenthümlichen Weise an einander gelöthet wurden.

zahl Drähte tragen, wie bei Benützung von Eisendrähten; endlich kann man für den Kupfer-Stahl-Draht auch leichtere und billigere Isolatoren anwenden. Bei gleicher Anzahl von Säulen in einer Linie von gegebener Länge wird dieselbe, wenn sie aus Kupfer-Stahl-Draht hergestellt wird, beständiger und dauerhafter sein, als eine mit Eisendraht gebaute. Da der Zug und das auf den Säulen liegende Gewicht kleiner ist, so muß die Linie selbst nothwendiger Weise standfähiger sein; bei seinem geringeren Durchmesser aber bietet der Kupfer-Stahl-Draht eine kleinere Fläche für den Druck des Windes, für das Anlegen von Schnee und Reif u. s. w. dar, und deshalb kommen bei ihm weit seltener Linien-Unterbrechungen vor.

Weil ferner bei dem Kupfer-Stahl-Draht die Stahlseele durch eine verhältnißmäßig dicke und überdies verzinnte Kupferhülle geschützt ist, so rostet dieser Draht nicht wie Eisendraht und ist deshalb wieder weniger dem Zerreißen ausgesetzt. Daß er in dieser Beziehung wesentlich vortheilhafter ist, hat eine Reihe harter Prüfungen dargethan, in welchen Kupfer-Stahl-Draht und Eisendraht unter einem gewissen Drucke dem Einflusse der Luft ausgesetzt wurden, wobei die Luft abwechselnd mit Säure und Salz geschwängert wurde. Während sich nun ein Eisendraht von 4^{mm} Dicke am neunten Tage theilweise zerstört erwies, fand sich der Kupfer-Stahl-Draht noch ganz unversehrt.

Der Kupfer-Stahl-Draht eignet sich besonders gut für Kriegstelegraphenlinien und hat sich bereits vielfach im Felddienste als gut erwiesen. Er ist ferner ganz passend für weite Spannungen, Flußübergänge, Hohlwege, Bergschluchten, für oberirdische Stadtleitungen u. s. w.; man kann mit ihm Spannungen von $^1/_4$ bis $^3/_4$ englischen Meilen mit Erfolg ausführen.

Aber nicht blos in Bezug auf die bereits erwähnten Vorzüge hat sich der Kupfer-Stahl-Draht bis jetzt überall bewährt, wo er angewendet wurde, sondern er sichert auch, gegenüber dem gewöhnlichen Drahte, für die Unterhaltung der Linien ein größeres Ersparniß an Kosten und nebenbei weniger Unterbrechungen und Störungen.

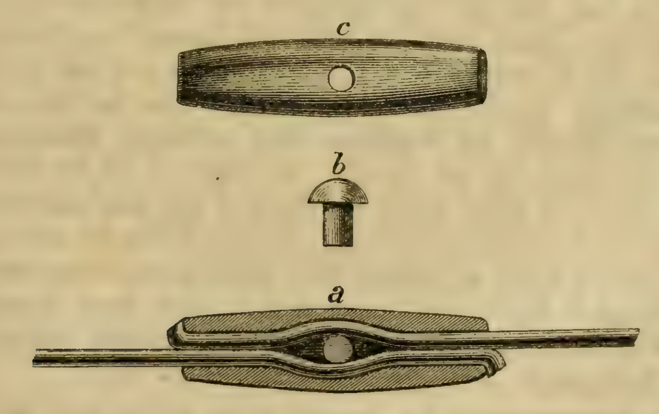
Aus allen diesen Gründen wird der größere Aufwand für das Material beim Neubau mit Kupfer-Stahl-Draht sehr bald wieder eingebracht und auf die Dauer erweist sich der Kupfer-Stahl-Draht doch als das billigere Material.

Beim schnellen Telegraphiren, also bei automatischen Telegraphen, bei gleichzeitiger Beförderung von zwei oder mehreren Telegrammen auf derselben Leitung, bei chemischen Telegraphen, stellt sich der Schnelligkeit ein großes Hinderniß in der Thatsache entgegen, daß die Leitung mit Inductions-Elektricität überladen wird und die Entladung am Empfangs-

ende der Linie noch fortdauert, wenn auf der telegraphirenden Station der Strom der Batterie bereits unterbrochen wurde. So erscheinen die Zeichen „geschwänzt", und die „Schwänze" füllen bei schnellem Arbeiten die Zwischenräume zwischen den Zeichen aus, die Zeichen fließen zu einem ununterbrochenen langen Striche zusammen. Beim Arbeiten mit Strömen von verschiedenem Vorzeichen tritt diese Induction stärker auf als beim Arbeiten mit einfachen Strömen. Diese Inductionswirkung zwischen neben einander ausgespannten Drähten ist um so kleiner, in je größerem Abstande von einander die Drähte sich befinden, dagegen wächst sie mit dem Drahtdurchmesser, von welchem ja die Oberfläche und die Capacität für die Induction abhängt.

Daher setzt die Anwendung von gewöhnlichem Eisendraht bei Luftleitungen der Schnelligkeit des Telegraphirens eine gewisse Grenze. Da ferner bei Säulen, auf welchen eine große Anzahl Leitungen liegen, die Drähte nicht in einer größeren Entfernung von einander aufgehängt werden können, so muß man, um dem dringenden Verlangen nach schnellem Telegraphiren zu genügen, Drähte von geringerem Durchmesser anwenden. Auch da ist die Anwendung von Kupfer-Stahl-Draht von dem besten Erfolge begleitet gewesen.

Die Verbindung der einzelnen Drahtadern kann zwar bei dem Kupfer-Stahl-Draht in derselben Weise bewerkstelligt werden, wie bei Eisendraht, nämlich durch Umeinanderwickeln der beiden Enden und nachträgliches Verlöthen oder Verzinnen der Verbindungsstellen. Als ganz vorzüglich bewährt sich aber für den Kupfer-Stahl-Draht die durch die beigegebenen Abbildungen erläuterte Verbindungsweise. Die Verbindung



wird mittels einer, in der Mitte etwas ausgebauchten Messinghülse c vollzogen, in welche die beiden Drahtenden von beiden Seiten her eingeführt

werden, worauf sie in der Mitte durch einen spitz zulaufenden stählernen Dorn, wie es bei a zu sehen ist, aus einander getrieben werden; in das so gebildete Loch wird dann eine Messingniete b eingesteckt und nach der Vernietung werden die beiden vorstehenden Drahtenden außerhalb der Hülse ein wenig umgebogen werden Schließlich wird die ganze Verbindungsstelle durch Eintauchen in Zinn verlöthet. E—e.

Stassfurter Kali-Industrie;[1] von Dr. A. Frank in Stassfurt.

Die Staßfurter Kali-Industrie umfaßt trotz ihres verhältnißmäßig kurzen Bestehens eine so bedeutende Reihe von Fabrikationen und hat auf viele andere Zweige der chemischen Technik einen so eingreifenden und umgestaltenden Einfluß gewonnen, daß eine ausführlichere Besprechung des Ganges, welchen sie bisher genommen, und der weiteren Wege, welche ihr für die nächste Zeit vorgezeichnet sind, in mancher Beziehung von Interesse sein möchte. Obgleich bereits beim Erscheinen des Berichtes über die Londoner Weltausstellung von 1862 das Vorkommen und die Verarbeitung der Staßfurter kalihaltigen Abraumsalze als beachtenswerth erwähnt wurden[2], hat doch erst das letzte Decennium einen selbst für unsere an schnelle Entwickelung gewöhnte Zeit überraschenden Aufschwung dieser Fabrikation gebracht.

Die Staßfurter Kali-Industrie benützt als Rohstoff die großen Lager von Mutterlaugensalzen, (sog. Abraumsalzen), welche, in einer Mächtigkeit von etwa 30^m das Hangende des Staßfurter Steinsalzlagers bildend, einem ähnlichen natürlichen Processe ihre Entstehung verdanken, wie es derjenige ist, nach welchem Hermann und Balard und neuerdings Merle die Mutterlaugensalze aus den Soolquellen und Seewassersalinen auf künstlichem Wege herstellten. Hauptbestand-dieser Abraumsalze sind der Carnallit ($KCl.MgCl_2 + 6H_2O$) und der Kieserit ($MgSO_4 + H_2O$), welche mit Schichten von mehr oder weniger reinem Steinsalz ($NaCl$) wechsellagern; daneben finden sich noch Tachhydrit ($CaCl_2 . 2\,MgCl_2 + 12\,H_2O$) sowie sporadisch eingesprengt Boracit ($2[Mg_3B_8O_{15}] + MgCl_2$) und, allem Anschein nach durch spätere erneute Einwirkung von Wasser in secundärer Bildung entstanden, Kainit ($K_2SO_4.MgSO_4.MgCl_2 + 6\,H_2O$) und Silvin ($KCl$).[3]

[1] Als Separatabdruck aus dem „Amtlichen Berichte über die Wiener Weltausstellung im J. 1873", vom Verfasser gef. eingeschickt.
[2] A. W. Hofmann, Reports by the Juries, 1862 S. 47.
[3] Frank, Berichte der chemischen Gesellschaft, 1868 S. 124.

In den Carnalliten, Tachhydriten und Kainiten ist ein geringer Theil des Chlormagnesiums durch Brommagnesium ($MgBr_2$) ersetzt. Die Kieseritlagen schließen vielfach sehr schön ausgebildete Krystalle von Anhydrit ($CaSO_4$) ein, während ein anderer Theil des schwefelsauren Calciums in Verbindung mit schwefelsaurem Kalium und schwefelsaurem Magnesium den im Liegenden des eigentlichen Kali- und Kieseritlagers sich findenden Polyhalit ($2\,CaSO_4.MgSO_4.Ka_2SO_4 + 2H_2O$) bildet, eine Verbindung, welche bisher noch keine technische Verwendung gefunden hat und deshalb nicht in größeren Massen gefördert wird. Als bisher seltener vorkommendes Mineral möge außerdem noch Astrakanit ($Na_2SO_4.MgSO_4 + 4H_2O$) erwähnt werden.

Die Abraumsalzlager wurden zuerst im J. 1860 bergmännisch aufgeschlossen, nachdem ihr Vorkommen und ihre Mächtigkeit schon bei dem 1857 beendigten Abteufen der preußischen Steinsalzschächte festgestellt worden war; das dicht bei Staßfurt, aber auf anhaltischem Gebiet belegene herzoglich anhaltische Steinsalzwerk Leopoldshall, dessen Schächte im J. 1858 in Angriff genommen worden waren, begann erst 1862 die Förderung größerer Salzmengen.

Obgleich nun die Zusammensetzung der kalihaltigen Abraumsalze durch die Untersuchungen von H. Rose, Rammelsberg, Reichardt und Anderen bereits bekannt war, bemächtigte sich die Technik des neugebotenen Rohstoffes gleichwohl nicht sofort in größerem Maßstabe wenn es auch in Folge des anregenden Einflusses der oberen preußischen Bergbehörde an vereinzelten Versuchen hierzu nicht fehlte; die auf die Ueberspeculation des Jahres 1857 folgende Krise hatte die Capitalisten gegen alle industriellen Unternehmungen, namentlich soweit dieselben mit dem Bergbau zusammenhingen, mißtrauisch gemacht, und obwohl der Verfasser dieses Aufsatzes, dessen Untersuchungen über Zusammensetzung und technische Verarbeitung der Abraumsalze bis 1859 hinaufreichen, schon im Sommer 1860 den Regierungen von Preußen und Anhalt ein hierauf bezügliches Promemoria überreicht hatte, welches die für Fabrikation von Chlorkalium, Glaubersalz, schwefelsaurem Kalium, sowie von Kalidüngmittel und endlich von Chlormagnesium und anderen Magnesiumpräparaten erforderlichen Anlagen erörterte und Rentabilitätsberechnungen enthielt, auch später seinem wesentlichen Inhalt nach veröffentlicht wurde[4], gelang es demselben doch erst im Frühjahr 1861, die zur Etablirung einer kleinen, auf tägliche Verarbeitung von 100 Ctr. Abraumsalz eingerichteten Fabrik nöthigen Mittel aufzu-

[4] Frank, Mittheilungen der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin, Bd. 22 S. 342. Frank, Preußisches Patent, datirt vom 21. März 1861.

treiben und deren Betrieb mit dem 1. October 1861 zu beginnen. Von October bis December 1861 wurden in dieser Fabrik bereits 6265 Ctr. Rohstoff auf Chlorkalium verarbeitet.

Nachdem so die Anregung einmal gegeben war, folgte dann zunächst eine kleine Anlage von Foelsche[5] und Siebel's Söhne in der Sudenburg bei Magdeburg und die größere Fabrikanlage von Vorster und Grüneberg in der Sülze bei Staßfurt, welche letztere im Januar 1862 in Betrieb kam. Während die von Frank angelegte erste Fabrik wegen Beschränktheit der ihm zur Disposition stehenden Mittel nur mit freiem Feuer für die Lösungen ꝛc. angelegt war, enthielt die von Dr. Grüneberg projectirte Anlage der Firma Vorster und Grüneberg von Anfang an Dampfbetrieb, wie denn überhaupt Dr. Grüneberg durch vielfache Verbesserungen die Fabrikation wesentlich gefördert hat. Als nächste Anlage folgte dann die Fabrik von Leisler und Townsend, welche ebenfalls nach einem besonderen, unten näher zu erörternden System angelegt wurde. — In den 1862 vorhandenen vier Fabriken wurden zusammen 408 000 Ctr. Rohsalze verarbeitet. Der damals bei starker Nachfrage sehr hohe Preis des Chlorkaliums von circa 18 M. pro Centner 80proc. Waare regte zur Vergrößerung der bestehenden und zur Anlage neuer Fabriken an, um so mehr als die auf Grund theoretischer Schlüsse, resp. der Liebig'schen Lehren, vom Verfasser veranlaßten ersten Versuche mit Kalidüngmitteln auf den Feldern der Zuckerfabriken zu Waldau und Neuhof[6] den Producten der Kali-Industrie ein neues bedeutendes Absatzgebiet erschlossen.

Im J. 1863 stieg die Zahl der Kalifabriken bereits auf 11 und die Förderung der Rohsalze auf 1 288 000 Ctr. Im J. 1864 waren 18 Fabriken im Betriebe und die Förderung der Rohsalze stieg auf 2 775 000 Ctr.; doch führte diese zu rasche Vermehrung eine Ueberproduction herbei, deren Folg sich im J. 1865 in einer Verminderung der arbeitenden Fabriken auf 16 und des verarbeiteten Rohmaterials auf 1 900 000 Ctr. zu erkennen gaben; in dem folgenden Jahre 1866 stieg die Rohsalzverarbeitung wieder auf 3 452 000 Ctr. in 18 Fabriken.

1867	wurden	3 350 000	Ctr.	in 16	Fabriken	
1868	„	4 033 000	„	„ 18	„	
1869	„	4 600 000	„	„ 20	„	
1870	„	6 244 000	„	„ 21	„	
1871	„	8 064 000	„	„ 25	„	
1872	„	10 284 000	„	„ 33	„	
1873	„	9 047 000	„	„ —	„	verarbeitet.

[5] Preußisches Patent vom 30. April 1862.

[6] Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie im Zollverein, 1862 S. 246; ebendaselbst 1863 S. 173.

Die neue Industrie beschäftigte in diesem Jahre, mit Ausschluß der in den Salzbergwerken arbeitenden etwa 1100 Bergleute, durchschnittlich 3000 Arbeiter; daneben standen Dampfmaschinen von ca. 1500^e im Betrieb, während 120 Dampfkessel den für dieselben wie für die verschiedenen Operationen der Lösung ꝛc. nöthigen Dampf lieferten.

Im J. 1872 wurden producirt: Chlorkalium in den verschiedenen Handelssorten von 80, 90, 95, resp. 98 Proc. etwa 1 200 000 Ctr., schwefelsaures Kalium durch Doppelzersetzung von Chlorkalium mit schwefelsaurem Magnesium ca. 25 000 Ctr., Potasche ca. 25 000 Ctr., schwefelsaures Magnesium, roh und krystallisirt, ca. 200 000 Ctr., Glaubersalz krystallisirt und calcinirt, durch Umsetzung bei Frostkälte gewonnen, ca. 120 000 Ctr., Chlormagnesium, krystallisirt und geschmolzen, ca. 100 000 Ctr., Borsäure ca. 400 Ctr., Brom und Brompräparate ca. 700 Ctr., künstliche Badesalze ca. 2000 Ctr., Kalidüngmittel in verschiedenen Concentrationsgraden ca. 1 Million Centner.

Im Nachfolgenden soll nun ein kurzer Abriß der Entwickelung und des jetzigen Standes der einzelnen Fabrikationszweige gegeben werden.

A. Chlorkaliumfabrikation.

Das Rohmaterial hierfür wie für alle oben aufgeführten Producte ist das kalihaltige Abraumsalz, Rohsalz, Carnallitsalz, wie es von den Salzwerken geliefert wird; dasselbe enthält nach einer durch Handscheidung, resp. Ausklaubung, der stärkeren Steinsalzbänke gleich bei der bergmännischen Gewinnung vorgenommenen Aufbereitung in 100 Th.

circa 55—65 Th. Carnallit = 16 Proc. Chlorkalium,
„ 20—25 „ Steinsalz (Chlornatrium),
„ 15—20 „ Kieserit,
„ 2—4 „ freies Chlormagnesium und Tachhydrit,

sowie geringe Mengen unlöslichen Anhydrits, Boracits, Mergels, Eisenglimmers ꝛc.

Die Ablieferung und Berechnung des Rohsalzes findet nach Analyse statt derart, daß von den Salzwerken ein Gehalt der Salze von 16 Proc. Chlorkalium = circa 60 Proc. Carnallit als Norm angenommen, ein höherer oder niederer Procentgehalt der Rohsalze an Chlorkalium vom Käufer resp. Verkäufer extra bonificirt wird, und zwar mit 0,10 M. pro 100^k für jedes Mehr- oder Minderprocent, so daß ein 17proc. Salz dem Käufer, beim jetzigen Grundpreise von 0,80 M. pro 100^k und 16 Proc., mit 0,90 M., ein nur 15proc. Salz dagegen mit 0,70 M. berechnet wird. Im Allgemeinen kommen Salze unter 14 und über 18 Proc. Chlorkaliumgehalt nicht zur Ablieferung an die Fabriken, da

trotz der Verschiedenheit der einzelnen Lagen gerade durch die Gewinnung an verschiedenen Punkten und durch die Uebung der Bergarbeiter beim Hereinschießen und Scheiden der Massen ein dem normalen Durchschnitt möglichst naher Gehalt stets erzielt wird. Die Gehaltsfeststellung der Rohsalze erfolgt in der Weise, daß jeder zehnte oder zwanzigste Wagen des Fördergutes gemahlen und aus dem gewonnen Mahlgute, sobald es die Mühle verläßt, entweder durch einen Arbeiter oder durch mechanische Vorrichtungen regelmäßig kleine Proben entnommen werden; diese Proben werden dann am Schlusse jeder Woche pro rata des täglichen Förderquantums zusammengemischt, feingerieben und analysirt, und dient der so gefundene Kaligehalt als Grundlage für die Werthberechnung der debitirten Salze. Es liegt auf der Hand, daß eine solche Methode der Probeziehung nicht auf absolute Genauigkeit Anspruch machen kann und ebenso, daß Klagen von Seiten einzelner Empfänger hierüber nur dann erhoben werden, wenn sich der effective Gehalt unter dem berechneten Durchschnittsgehalte stellt. So lange indeß der in vieler Beziehung praktische Verkauf des Salzes nach Gehalt noch üblich bleibt, dürfte es bei einem bis zu 25000 Ctr. pro Tag betragenden Förderquantum auf einem Werke schwer halten, eine ganz zuverlässige Methode der Werthbestimmung zu finden, namentlich aber die genaue und regelmäßige Entnahme der kleinen Mahlproben ganz unabhängig von dem guten Willen der Arbeiter zu machen.

Das Rohsalz wird nun theils in kleinen, 10 bis 20 Ctr. fassenden Förderwagen, wie bei den in der Nähe der Leopoldshaller Schächte belegenen Fabriken, theils, wie dies bei den von den Salzwerken entfernteren preußischen Fabriken geschieht, mittels großer Eisenbahnwagen in die mit Anschlußbahnen versehenen Werke befördert, um dort der weiteren Verarbeitung unterzogen zu werden. Wie schon früher gesagt, gehen die hierfür angewendeten Fabrikationsmethoden mit den von Hermann und Balard für Verarbeitung der Salinen- resp. Seesalzmutterlaugen benützten fast durchgängig parallel; das ganze Staßfurter Salzlager ist eben auch durch einen regelmäßigen und ungestörten Eindampfungsproceß eines größeren geschlossenen Meeresbeckens entstanden[7]. In Folge der günstigen Umstände, daß es nach seiner Bildung von einer für Wasser undurchlässigen Mergelschicht bedeckt wurde, sind die oberen Schichten leicht löslicher Mutterlaugensalze nahezu vollkommen conservirt worden[8], während bei den sonst bekannten Steinsalzstöcken auf primärer

[7] Vergl. F. Bischof: Die Steinsalzwerke zu Staßfurt.
[8] Prinz Schönaich-Carolath, Verhandlungen der Berliner geologischen Gesellschaft, April 1864.

Lagerstätte von wahrscheinlich ähnlicher Entstehungsweise diese obere Lage fehlt, weil sie entweder durch neue Hebungen und Durchbrüche nicht zur ruhigen Bildung gelangten oder durch später hinzutretende süße Wässer wieder gelöst wurde.

Bei Verarbeitung der Mutterlaugen nach Hermann und Balard[9] werden durch fractionirte Verdampfung und Krystallisation die einzelnen Bestandtheile nach einander möglichst getrennt ausgeschieden und verarbeitet, während die Staßfurter Fabrikation es dagegen mit einem sich fertig vorfindenden Gemenge der verschiedenen Salze zu thun hat.

Als theoretische Grundlagen der Fabrikation lassen sich nun kurz die nachfolgenden bezeichnen:

1. Die leichtere Löslichkeit des Chlorkalium-Chlormagnesium-Doppelsalzes (Carnallit) im Vergleich zu Steinsalz und Kieserit.
2. Die Zersetzbarkeit des Carnallits durch Wasser unter Ausscheidung von Chlorkalium und Löslichwerden des Chlormagnesiums.
3. Die Löslichkeit des Carnallits in überschüssiger Chlormagnesiumlösung, beziehungsweise die Bildung von Carnallit aus Chlorkalium bei starkem Ueberschuß von Chlormagnesium, und die sehr geringe Löslichkeit von schwefelsaurem Magnesium und von Chlornatrium in viel Chlormagnesium enthaltenden Laugen.
4. Endlich die im Vergleich zum Chlorkalium verhältnißmäßig größere Löslichkeit des Chlornatriums in kaltem Wasser.

Auf diese Thatsachen gestützt, sind jetzt in Staßfurt hauptsächlich zwei Verarbeitungsweisen der Abraumsalze im großen Betriebe üblich[10] und zwar:

I. Die ältere Methode durch Auflösen des Rohsalzes in Wasser, welches durch direct einströmenden Dampf erhitzt wird, und

II. Auflösen des Rohsalzes in einer schon vorher möglichst vorge-

---

[9] Vergl. A. W. Hofmann: Reports by the Juries, 1862 S. 48; ferner auch den Aufsatz von A. Würtz: Ueber die Ausnützung der Mutterlaugen der Salzgärten in einem separaten Theile des amtlichen Berichtes.

[10] Kleine Modificationen in Details müssen hier unberücksichtigt bleiben und ebenso solche Methoden, welche sich als praktisch undurchführbar erwiesen, wie z. B. das in vielen Lehrbüchern noch angeführte Verfahren von Vorster und Grüneberg: Carnallit, Kieserit und Steinsalz in den vorher zerkleinerten Abraumsalzen durch Setzmaschinen (nach Art der Sievers'schen Coakswaschmaschinen) zu trennen. Dieses Verfahren hat sich trotz der darauf verwendeten Kosten und Mühen als für den Großbetrieb undurchführbar erwiesen, da, ganz abgesehen davon, daß die Differenzen im Volumgewicht der drei genannten Mineralien zu unbedeutend sind, um eine irgendwie scharfe Scheidung zu gestatten, deren Lagerung so durchsetzt und unregelmäßig ist, daß die der Setzarbeit vorangehende Zerkleinerung die einzelnen Salze nicht in einer für die Scheidung geeigneten Weise freilegt. Das Verfahren von Foelsch, welches 1862 patentirt wurde, und ebenso das von Dr. Schrader patentirte — Abscheidung des Chlorkaliums durch Salzsäure — haben ebenfalls nur historisches Interesse.

wärmten Chlormagnesiumlauge, deren Lösefähigkeit ebenfalls durch Dampfeinströmung weiter erhöht wird.

Bei der ersten in der größeren Anzahl der Fabriken befolgten Methode werden nicht unbedeutende Mengen von Chlornatrium und schwefelsaurem Magnesium mit aufgelöst, gleichviel ob man das Rohsalz in großen Stücken in die Lösegefäße bringt, oder, wie es Leisler und Townsend in ihrer Anlage zuerst durchführten, die Abraumsalze gemahlen anwendet und durch mechanische Rührvorrichtungen die Lösung beschleunigt. Bei dem Lösen von Stücksalzen bleibt etwas mehr Kali in den Löserückständen zurück, da, wie schon erwähnt, häufig dünnere Kali- resp. Carnallitlagen den schwer löslichen Kieserit durchsetzen; doch dürfte dieser geringe Verlust durch die selbst bei eignem Mahlbetriebe ca. 1,12 M. pro 100^k = $12^1/_2$ Proc. des Ankaufspreises betragenden Mehrauslagen, welche das Mahlen der Salze verursacht, wohl compensirt werden. In neuerer Zeit ist in mehreren Fabriken mit Vortheil der Blake'sche Steinbrecher (Nußknacker) zum Vorbrechen der Stücksalze angewendet, da derselbe den spröderen Carnallit vorzugsweise zersplittert, dagegen den mehr zähen Kieserit und das dichtere Steinsalz in großen Stücken durchläßt und so die Lösung des Carnallits beschleunigt. Das Lösen von Stücksalzen bietet endlich noch den wenn auch unwesentlichen Vortheil, daß dabei eine theilweise Scheidung des in den Löserückständen enthaltenen, für manche Zwecke noch brauchbaren Steinsalzes möglich ist, während der andere Hauptbestandtheil der Löserückstände, der Kieserit, ebenfalls ohne größere Schwierigkeiten gewonnen werden kann. Nach alledem dürften sich die Vorzüge und Nachtheile dieser beiden Variationen der ersten Methode mit Stücksalz und Mahlgut ziemlich ausgleichen.

Die dabei erhaltene Löselauge von ca. 32^0 B. hat nach Qualität der verwendeten Rohsalze eine etwas verschiedene Zusammensetzung, von welcher die folgenden, von Th. Becker im Laboratorium der Frank'schen Fabrik ausgeführten Analysen ein Bild geben.

	I.	II.
Kaliumchlorid	9,65	10,24
Natriumchlorid	6,89	6,22
Magnesiumchlorid . . .	14,62	15,73
Magnesiumsulfat . . .	4,11	3,74

Dieselbe liefert, nachdem aus ihr durch Abkühlung bis auf 60 bis 70^0 (fractionirte Krystallisation) ein Theil des mitgelösten Kochsalzes mit nur geringem Chlorkaliumgehalte abgeschieden ist, einen ersten sehr kräftigen Anschuß von 65- bis 75 proc. Chlorkalium. Die resultirende

Lauge wird behufs weiterer Gewinnung des darin noch enthaltenen Chlorkaliums und Ausscheidung, bezieh. Auskochung von mitgelöstem schwefelsaurem Magnesium und Chlornatrium weiter eingedampft. In den ersten Jahren der Fabrikation, als das Rohsalz 1,70 Mark pro 100^k und Chlorkalium von 36 bis 24 M. pro 100^k kostete, während der Preis der Braunkohle 0,20 bis 0,25 M. pro 1^{hl} loco Fabrik betrug, fand noch ein zweimaliges Verdampfen und Auskrystallisiren der Laugen statt, während man es bei den jetzigen niedrigen Rohsalz- und Chlorkaliumpreisen von 0,80 M. bezieh. 12 M. pro 100^k, den erhöhten Löhnen und dem gegen früher auf das Doppelte gestiegenen Kohlenpreise (0,45 bis 0,50 M. pro 1^{hl}) vortheilhafter findet, die Lauge nach der ersten Krystallisation nur noch einmal, dann aber auch gleich soweit einzudampfen, daß sie einen starken Anschuß von Carnallit gibt, der fast alles Chlorkalium enthält, und eine das weitere Eindampfen nicht mehr lohnende Mutterlauge mit 1,0 bis 1,2 Proc. Chlorkaliumgehalt zurückläßt.

Die ganze Operation nebst den dabei resultirenden Producten wird aus der nachfolgenden schematischen Zusammenstellung klar werden, bei welcher von der vorerwähnten fractionirten Krystallisation der besseren Uebersichtlichkeit halber abgesehen ist.

Fabrikationsstufen.	KCl	$MgCl_2$	NaCl	$MgSO_4$	$CaSO_4$	H_2O	Unlösliches
Rohsalz	16	21	21,4	13	1,2	25,3	2,1
Lauge vom Lösekessel . . .	9,65	14,62	6,89	4,11	0,08	Rest	—
Löserückstände	3,1	3,0	54,1	29,1	4,8	5,6	3,0
Erste Krystallisation . . .	61,85	2,58	26,28	0,80	0,24	Rest	—
Rückständige Lauge von der ersten Krystallisation . .	4,89	17,58	4,83	3,66	—	—	—
Zur zweiten Krystallisation eingedampfte Lauge 32° B. .	6,92	20,58	3,67	5,34	—	—	—
Beim Eindampfen ausgeschiedenes Salzgemisch . . .	3,66	6,33	67,08	1,70	—	—	—
Zweite Krystallisation . . .	49,56	4,50	30,47	2,71	—	—	—
Rückständige Lauge von der zweiten Krystallisation . .	3,28	22,83	2,07	4,16	—	—	—
Zur dritten Krystallisation auf 36° B. eingedampfte Lauge	5,08	28,48	0,35	3,04	—	—	—
Beim Eindampfen ausgeschiedenes Salzgemisch . . .	11,36	4,41	56,10	12,24	—	—	—
Dritte Krystallisation . . .	22,58	26,62	16,52	0,84	—	—	—
Letzte nicht mehr siedewürdige Lauge	0,61	31,32	—	3,17	—	—	—

Das in der ersten Krystallisation gewonnene Kalisalz wird ebenso wie das durch nochmaliges Lösen und Umkrystallisiren aus den späteren

Krystallisationen II und III gewonnene Chlorkalium durch Waschen (Decken) mit kaltem Wasser concentrirt, indem man das Salz in hohe Bottiche füllt und möglichst kaltes Wasser darauf gibt. Da nun Chlorkalium in kaltem Wasser weniger löslich ist als Chlornatrium, so wird von letzterem durch das Waschwasser mehr gelöst, und es wird je nach der Menge des aufgegebenen Wassers ein Chlorkalium von 80 bis 95 Proc. Gehalt gewonnen; die ablaufenden, natürlich viel Chlorkalium enthaltenden Waschwässer werden entweder bei der Rohsalzlösung wieder zugesetzt oder mit den anderen Laugen verdampft.[11]

Wird die von der ersten Krystallisation fallende Lauge, wie es jetzt meist geschieht, nur einmal und zwar sofort auf Carnallitanschüsse eingedampft, so wird eine größere Menge ausgekochtes Salz (Fischsalz oder Bühnensalz) abgeschieden, da in der einen Operation mehr Chlornatrium und Magnesiumsulfat entfernt werden muß, mit welchen aber auch entsprechend größere Mengen Kalisalze niedergerissen werden; man führt deshalb, und um die Siedepfannen durch Aufbrennen von Salz nicht zu sehr zu schädigen, die Verdampfung nur soweit, daß in der zurückbleibenden letzten Lauge je nach der Außentemperatur noch 1,0 bis 1,7 Proc. Chlorkalium übrig bleiben. *Feste Regeln lassen sich in dieser Beziehung nicht geben, da es hier, wie überall in der Technik, eben nicht darauf ankommt, das Rohmaterial bis zur äußersten Grenze auszubeuten, sondern einen Mittelweg einzuschlagen, der bei möglichster Ausnützung des Rohstoffes die massenhafte und billigste Darstellung des Fabrikats durch höchste Ausnützung der Anlagen und der Arbeitskräfte, wie durch raschen Capitalumschlag gewährt.* Muß es dabei auch vom wissenschaftlichen Standpunkte beklagt werden, daß die Staßfurter Kalifabrikation nach nahe zwölfjährigem Betriebe zu 100^k Chlorkalium noch ebensoviel Rohstoff verbraucht als bei ihrem ersten Anfange — ca. 750 bis 800^k Rohsalz von 16 Proc. Chlorkaliumgehalt auf 100^k Handelswaare von 80 Proc. Chlorkaliumgehalt — und also noch reichlich ein Drittel des in Arbeit genommenen Rohstoffes nicht direct zu Gute macht, so ist doch andererseits zu berücksichtigen, daß der Preis des Chlorkaliums von 36 M. auf 12 M. pro 100^k gesunken ist, während der Gestehungspreis des dazu erforderlichen Rohsalzes nur von 12 M. auf 6 M. reducirt worden ist. Ferner darf

[11] Zahlreiche und detaillirte analytische Untersuchungen über die einzelnen Stadien der Chlorkaliumfabrikation sind von Dr. Th. *Becker* nach den auf Veranlassung des Verfassers ausgeführten Arbeiten in seiner Inauguraldissertation: Ueber die Staßfurter Kali-Industrie (Tübingen 1872) und daraus in Wagner's Jahresbericht, 1871 S. 279 veröffentlicht.

hierbei nicht unberücksichtigt bleiben, daß die Kali-Industrie sich auch für die geringhaltigeren Nebenproducte der Fabrikation in deren Verwendung als Düngsalze eine Absatzquelle geschaffen hat, welche es zu Zeiten manchem Fabrikanten sogar vortheilhaft erscheinen ließ, speciell auf größere Mengen von mittelgradigeren Abfallproducten zu arbeiten, selbst wenn dadurch der Rohsalzverbrauch pro 100^k Chlorkalium (80 Proc.) auf 900^k und darüber stieg. Zieht man endlich in Betracht, daß das Staßfurter Kalisalzlager, namentlich nachdem seine bedeutende Ausdehnung durch die neueren, theilweise bereits aufgeschlossenen Funde bei Westeregeln (Douglashall), Löderburg und Rothenförde (Zeche Agathe), und beim Lerchenbrunnen (Riebeck'scher Schacht) als technisch unerschöpflich bezeichnet werden kann, so ist die scheinbare Vergeudung von Material auch vom Standpunkte der Nationalökonomie verzeihlich.

Nach dieser allgemeinen Betrachtung kehren wir zur Fabrikation und zwar zu der zweiten bereits erwähnten Methode der Rohsalzverarbeitung zurück, welche sich darauf gründet, daß Chlorkalium, resp. Carnallit, in einem Ueberschuß von heißer Chlormagnesiumlauge löslich ist, während dieselbe Chlornatrium sehr wenig, Kieserit fast gar nicht löst. Bei dieser Fabrikationsmethode, welche zuerst von der Firma Ziervogel und Tuchen in größerem Maßstabe durchgeführt worden ist, wird daher das gemahlene Rohsalz nicht mit Wasser, sondern mit erhitzter Chlormagnesiumlauge unter beständigem Umrühren mittels mechanischer Rührwerke behandelt; der Carnallitgehalt des Rohsalzes löst sich in der Chlormagnesiumlauge auf und krystallisirt beim Erkalten nahezu vollständig wieder heraus, und die Mutterlauge wird immer zu neuen Behandlungen verwendet. Der gleich als Product der ersten Krystallisation gewonnene, sehr wenig Chlornatrium und fast gar keine schwefelsauren Salze enthaltende, gereinigte Carnallit wurde zuerst nach dem von Balard bezieh. Merle angewendeten Verfahren durch einfaches Zerrühren mit kaltem Wasser in meist ungelöst bleibendes Chlorkalium und sich lösendes Chlormagnesium zersetzt; das so erhaltene Product zeigte aber, obwohl es wenig Chlornatrium enthielt, meist einen nicht unwesentlichen Chlormagnesiumgehalt und war außerdem sehr feinkörnig (schlammig), so daß es weder von den Salpeterfabrikanten, noch zur Darstellung von schwefelsaurem Kalium (durch Zersetzung mit Schwefelsäure im Sulfatofen) gern genommen wurde; namentlich klagte man darüber, daß die Zersetzung des feinen Salzes beim Uebergießen mit Schwefelsäure eine zu stürmische sei und daß dadurch, wie durch das spätere unter theilweiser Bildung von saurem schwefelsaurem Kalium erfolgende Zusammenballen der Masse, bedeutende Verluste und Störungen entständen. Zur

Abhilfe dieser begründeten Klagen ist das Verfahren neuerdings in soweit verändert worden, daß das Zerrühren der Carnallite mit kaltem Wasser nicht mehr stattfindet, dieselben vielmehr wie bei dem Umkrystallisiren der Nachproducte der Süßwasserlösungsmethode durch Einströmen von Dampf siedend gelöst werden, wobei dann aus der heißen Lösung ein krystallisirtes, grobkörniges Salz sich ausscheidet.

Das so gewonnene Chlorkalium wird durch Uebergießen (Decken) mit kaltem Wasser von anhängendem Chlormagnesium und dem wenigen beigemengten Chlornatrium gereinigt und liefert ein besonders hochgradiges (98- bis 99proc.) Chlorkalium, welches für Darstellung von Potasche, chlorsaurem und chromsaurem Kalium vorzugsweise geeignet und beliebt ist. Die von der Zerlegung des reinen Carnallits fallende Lauge wird nochmals eingedampft und gibt dann einen weiteren Anschuß von Carnallit, der wie der erstgewonnene aufgearbeitet wird. Die bei diesem Eindampfen ausgekochte geringe Menge Bühnensalz (Fischsalz) enthält neben anhaftendem Magnesiumchlorid nur Chlornatrium und Chlorkalium in wechselnden Mengen (16 bis 22 Proc. Chlorkalium), aber fast gar keine schwefelsauren Salze. Der Vortheil dieser Methode besteht darin, daß man ohne complicirte chemische Operationen und ohne großen Verlust beim Decken das gesammte erhaltene Chlorkalium in hochprocentiger Waare erzielt, und daß daher weniger Laugen zu verdampfen sind; dagegen erfordert das Verfahren mehr und complicirtere maschinelle Anlagen an Mühlen, Rührwerken ꝛc., sowie sehr heißen, hochgespannten Kesseldampf, da bei schwachem Dampfe die Verdünnung der ersten Rohlösung zu bedeutend wird und dann zuviel Chlorkalium in der ersten Mutterlauge bleibt. Versuche, welche gemacht wurden, diesem Uebelstande durch Erhitzen der Laugen mit directem Feuer oder mit Dampf in geschlossenen Röhren (Schlangen) zu begegnen, sind bisher erfolglos geblieben, da hierbei entweder die Apparate zu sehr leiden oder die Operationen zu sehr verzögert werden.

Wahrscheinlich werden daher die beiden Arbeitsmethoden neben einander in Ausübung bleiben; nur für den Fall, daß später Rohsalze mit geringerem Chlorkaliumgehalt als 16 Proc. dauernd verarbeitet werden müssen, hat die Laugenlösung Vorzüge, während es auf der Hand liegt, daß bei sehr reichen, also zum großen Theil aus Carnallit bestehenden Rohsalzen die vorherige Reindarstellung des Carnallits unnöthig wird.

Das auf die eine oder andere Art erhaltene Chlorkalium wird, nachdem es gedeckt und soweit wie möglich abgelaufen ist, entweder durch Centrifugen von dem noch anhängenden Wasser befreit, oder auf mit

Dampf oder abgehendem Feuer geheizten Darren oder endlich durch directes Feuer in Flammöfen getrocknet und versandfertig gemacht. — Letzteres Verfahren ist das allgemein übliche, da das Entwässern mittels Centrifugen, ganz abgesehen davon, daß es nie ein vollkommenes ist, viel Maschinenkraft erfordert, deren Erzeugung mehr Brennmaterial kostet, als der Trockenproceß im Flammofen, während bei letzterem durch richtige Anlage und sorgsame Behandlung der Feuerung das Zusammenfritten des Salzes (Schmelzen) und dessen Verunreinigung mit Flugasche ebenfalls vermieden werden kann.

Das Chlorkalium wird im Handel meistens auf Grundlage eines Gehaltes von 80 Proc. notirt, ein Gebrauch, welcher dadurch entstanden sein mag, daß man zur Darstellung eines Centners = 50^k Kalisalpeter ca. 40^k reines Chlorkalium bedarf (theoretisch sollen $37^k,25$ KCl = $50^k,5$ KNO_3 ergeben); es wird daher jetzt sowohl effectiv 80 proc. als auch 95- resp. 98 proc. Chlorkalium stets pro 50^k und 80 Proc. gehandelt; doch sind die Preise für die 40^k hochgradige 95- bis 98 proc. Waare ca. 10 Proc. höher, als für die nur effectiv 80 Proc. haltenden Sorten; kostet daher 80 proc. Waare pro 50^k und 80 Proc. 6 M., so kosten 40 Procent-Kilogramm in 96 grad. Chlorkalium ungefähr 6,5 M. oder 50^k 96 proc. effectiv 7,92 M. Für einzelne Verwendungen des Chlorkaliums, wie zu Potasche, chlorsaurem Kalium, wird oft neben einem garantirten Minimalgehalt an Chlorkalium, 95 bis 96 Proc., noch ein Maximalgehalt an Chlornatrium (Maximum 1 bis 3 Proc.) bedungen.

Die Bestimmung des Chlorkaliumgehaltes der Waare findet stets mittels Analyse als Kaliumplatinchlorid statt, da alle anderen Methoden der Kalibestimmung mittels Alaunprobe, Kieselflußsäure, sauren weinsauren Natriums 2c. sich als nicht zuverlässig erwiesen haben.

Abfall und Nebenproducte der Chlorkaliumfabrikation.

Dieselben bestehen:

I. Aus den ersten Löserückständen,

II. aus den beim Concentriren der Laugen ausgekochten Salzen (Bühnensalz, Fischsalz) und

III. aus den letzten Mutterlaugen.

Die Löserückstände haben im großen Durchschnitt nachfolgende Zusammensetzung in 100 Th.:

Anhydrit	4,8
Schwefelsaures Magnesium . .	29,1
Chlornatrium	54,1
Chlorkalium	3,1
Chlormagnesium	3,0
Unlösliches (Boracit, Mergel 2c.)	0,3
Wasser	5,6.

Die technisch verwerthbaren Bestandtheile der Löserückstände sind also der Kieserit und das Steinsalz, und findet deren Benützung in zweierlei Art statt, indem man entweder diese Stoffe getrennt gewinnt und verwendet, oder durch gemeinschaftliches Auflösen der beiden Salze ein Laugengemisch herstellt, welches bei entsprechender Abkühlung Glaubersalz ausfallen läßt ($MgSO_4 + 2NaCl = Na_2SO_4 + MgCl_2$).

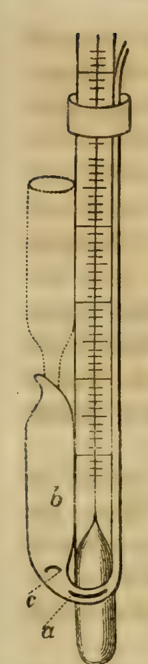
(Fortsetzung folgt.)

Zur Bestimmung des Schmelzpunktes; von J. Piccard in Basel.

Mit einer Abbildung.

Bei Gelegenheit vorstehender Untersuchung hat der Verfasser die verschiedenen Arten der Schmelzpunktbestimmung an bekannten Körpern geprüft und sich überzeugen können, daß sie nicht selten an Genauigkeit zu wünschen übrig lassen. Das gewöhnliche Verfahren, welches darin besteht, daß man die Capillarröhre, in welcher die Substanz sich befindet, an ein Thermometer befestigt und in ein Wasser-, Oel- oder Paraffinbad taucht, und den Augenblick beobachtet, wo die Masse, welche im festen Zustande undurchsichtig war, eben durchsichtig wird, bietet den großen Nachtheil, auf einer bloßen Nüanceänderung zu beruhen. In einem klaren Wasserbad, bei günstigem Lichte und mit guten Augen beobachtet, ist dieser Augenblick der Farbenänderung für die meisten Substanzen sehr scharf. Liegt hingegen der Schmelzpunkt sehr hoch, ist das Paraffinbad durch wiederholten Gebrauch gefärbt und trübe, ist das Auge durch das gleichzeitige Anstarren des Quecksilberfadens und der Substanz schon ermüdet, nimmt ferner die Substanz, wie mir auffallende Beispiele bekannt sind, vor dem Schmelzen eine durchschimmernde Beschaffenheit oder eine dunkle Farbe an, so sind in ungünstigen Fällen Beobachtungsfehler von 10 bis 20^0 keine Unmöglichkeit. Es kann deshalb zuweilen erwünscht sein, das gewöhnliche Kriterium des Schmelzens, nämlich das Durchsichtigwerden, durch ein anderes weit sichtbareres Kennzeichen zu ersetzen, nämlich durch eine rasche Bewegung.

Eine gewöhnliche Glasröhre wird 2 bis 3^{cm} vor ihrem Ende trichterförmig verengt, weiter unten capillarisch ausgezogen und an dieser Stelle U-förmig gebogen. Man bringt etwas von der Substanz durch den weiten Schenkel hinein, erhitzt sie zum Schmelzen, so daß sich unten an der Biegung, da wo die Röhre anfängt capillar zu werden, ein



kleiner Pfropfen a bildet; dann schmilzt man den weiten Schenkel an der vorher verengten Stelle zu und läßt den dünnen langen Schenkel offen. Ueber der Substanz befindet sich nun ein großer Luftbehälter b. Man befestigt mit einem Kautschukring die Capillarröhre ans Thermometer, so daß die Substanz in die Mitte der Thermometerkugel, der Luftbehälter unter das Niveau des Paraffinbades zu stehen kommt, und erhitzt das Bad im Becherglase unter Umrühren. In dem Augenblick, wo die Substanz schmilzt, wird sie durch die zusammengedrückte Luft des Behälters mit Kraft in die Capillarröhre hinaufgeschnellt. Die Bewegung ist so plötzlich, daß die Beobachtung an Schärfe nichts zu wünschen übrig läßt. Es ist nicht zu befürchten, daß dieses durch Erweichen der Substanz vor dem eigentlichen Schmelzen geschieht, weil an dieser Stelle die Röhre conisch ist und der Pfropfen durch den Druck nur fester hineingepreßt wird; eher ist zu erwarten, daß das Steigen erst nach vollständig erfolgtem Schmelzen eintritt; darum fallen die Resultate eine Kleinigkeit zu hoch aus, wenn man zu viel Substanz und eine zu weite Capillarröhre nimmt. Es ist durchaus nothwendig, daß die Substanz in ihrer ganzen Masse auf einmal schmilzt. Der einzige Fall, wo dieses Verfahren nicht ohne Weiteres anwendbar ist, zeigt sich bei denjenigen Substanzen, welche beim Erstarren sich stark zusammenziehen. Der Verschluß der Capillarröhre ist alsdann undicht, und die Luft des Behälters kann sich ungehindert ausdehnen; beim Schmelzen tritt nur unbedeutende Steigung ein. Sollte man diese Gefahr befürchten, so würde ein Tröpfchen Quecksilber c im weiten Schenkel derselben gänzlich vorbeugen.

Bei hoch schmelzenden oder gefärbten Substanzen hat sich die Methode als sehr zweckmäßig erwiesen; in anderen Fällen kann sie als willkommene Controle benützt werden. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 687.)

Versuche über die gährungshemmende Wirkung der Salicylsäure und anderer aromatischer Säuren; von Ernst v. Meyer und H. Kolbe.[1]

Im Anschluß an unsere früheren Versuche über die gährungshemmende Wirkung der Salicylsäure (1874 **214** 132. 1875 **215** 245), bei denen einige theoretisch wie praktisch interessante Fragen theils unvollständig behandelt, theils gar nicht in Betracht gezogen sind, haben wir durch eine Reihe neuer Versuche festzustellen gesucht, in welchem Maße die gährungshemmende Kraft der Salicylsäure zunimmt, wenn dieselbe in einem gegebenen constanten Volum einer mit Hefe versetzten Zuckerlösung vermehrt wird.

Aus Neubauer's (1875 **215** 169) mit Weinmost angestellten ergebnißreichen Untersuchungen scheint hervorzugehen, daß die Menge der durch Salicylsäure getödteten Hefezellen der dem Most zugefügten Menge Salicylsäure direct proportional ist. Unsere in ähnlicher Richtung angestellten Versuche haben indessen ergeben, daß eine solche Proportionalität nur innerhalb gewisser Grenzen statt hat.

Zu den nachstehend beschriebenen Gährungsversuchen diente in der Regel eine 12proc. Traubenzuckerlösung (unter „Zuckerlösung" ist immer eine solche von 12 Proc. Zuckergehalt verstanden). Zu je 1^l dieser Lösung wurden verschiedene Gewichtsmengen Salicylsäure (jedesmal zuvor in wenig heißem Wasser gelöst) und verschiedene Mengen frischer Bierhefe hinzugefügt, um so bei der normalen Gährungstemperatur die Menge Salicylsäure annähernd festzustellen, welche genügt, die Hefe gerade noch unwirksam zu machen, und so die Grenzen zu finden, mit deren Ueberschreitung in den Versuchsflüssigkeiten Gährung begann.

Versuch 1. Versuchsflüssigkeit: 1^l Zuckerlösung, $0^g,25$ Salicylsäure.

3^g Hefe bewirkten in derselben eine schwache Gährung, ebenso 2^g Hefe, welche der gleichen Versuchsflüssigkeit zugesetzt waren. Dagegen trat keine Gährung ein, als eine dritte Menge jener Lösung mit nur 1^g Hefe vermischt war. — Der letzte Versuch wurde mit einer 6proc. Zuckerlösung wiederholt. 1^l derselben, mit $0^g,25$ Salicylsäure und mit 1^g Hefe versetzt, zeigte keine Gährungserscheinung.

Demnach sind $0^g,25$ Salicylsäure im Stande, 1^g Bierhefe in 1^l sowohl 12- wie auch 6proc. Zuckerlösung zu tödten, aber nicht 2^g davon unwirksam zu machen.

[1] Auszug aus einem von den Verf. gütigst eingesendeten Separatabdruck aus dem Journal für praktische Chemie, Bd. 12.

Versuch 2. Versuchsflüssigkeit: 1¹ Zuckerlösung, 0g,4 Salicylsäure.
Die Maximalmenge Hefe, welche jener Lösung zugesetzt werden konnte, ohne Gährung zu bewirken, welche also durch 0g,4 Salicylsäure getödtet wurde, betrug in zwei Versuchen 4g. Dagegen kam eine gleiche Zuckerlösung in schwache, aber deutlich wahrnehmbare Gährung, als ihr 5g Hefe zugefügt wurden.

Versuch 3. Versuchsflüssigkeit: 1¹ Zuckerlösung, 0g,5 Salicylsäure.
Zusatz von 15g Hefe erzeugte sehr schwache Gährung, welche schon nach kürzester Zeit aufhörte, wogegen 20g derselben Hefe in einer gleichen Lösung lebhafte Gährung hervorriefen. Die Grenze, bei welcher 0g,5 Salicylsäure die Wirkung der Hefe gänzlich aufzuheben vermag, liegt demnach jedenfalls nahe unterhalb des ersteren Werthes (15g Hefe).

Versuch 4. Versuchsflüssigkeit: 1¹ Zuckerlösung, 0g,6 Salicylsäure.
25g Hefe erregten keine, 35g derselben Hefe ziemlich starke Gährung. Durch 0g,6 Salicylsäure wird demnach eine zwischen beiden Grenzen liegende Hefenmenge unwirksam gemacht.

Versuch 5. Versuchsflüssigkeit: 1¹ Zuckerlösung, 0g,75 Salicylsäure.
50g Hefe bewirkten keine Gährung; die Flüssigkeit blieb zwar trübe, doch fand Gasentwickelung absolut nicht statt. Die gleiche Lösung wurde aber durch 60g Hefe in deutliche Gährung versetzt. — Eben so verhielt sich 0g,75 Salicylsäure derselben Hefenmenge gegenüber in einer 6procentigen Zuckerlösung.

Folgende Zusammenstellung der durch obige Versuche ermittelten Werthe veranschaulicht am besten die Verhältnisse der Mengen Salicylsäure und der Maximalmengen Hefe, welche in 1¹ Zuckerlösung durch jene unwirksam gemacht werden.

	A. Salicylsäure. g	B. Hefe. g	C. Quotient B:A.
Versuch 1	0,25	1	4
Versuch 2	0,40	4	10
Versuch 3	0,50	15	30
Versuch 4	0,60	ca. 30	50
Versuch 5	0,75	ca. 55	75

Die unter C aufgeführten Werthe geben an, das Wievielfache der Hefe von dem Gewicht der vorhandenen Salicylsäure getödtet wird. Fände eine mit der Menge der letzteren direct proportional zunehmende Wirkung auf die Hefe statt, so würde man, ausgehend von dem Versuch 1, für die Columne B die Verhältnißzahlen 1 : 1,6 : 2 : 2,4 : 3 berechnen, die sehr weit hinter den gefundenen Werthen zurückbleiben.

Versucht man die Verhältnisse zwischen den verschiedenen Mengen Salicylsäure und den durch sie getödteten Hefenmengen graphisch darzustellen, dadurch, daß man die Werthe unter A (x), welchen man der Deutlichkeit wegen nicht zu kleine Dimensionen gibt, auf der Abscissenachse, die unter B (y) auf der Ordinatenachse abträgt, so erhält man eine Curve, welche von $x = 0{,}4$ an fast genau den Lauf einer sehr steil ansteigenden geraden Linie nimmt, wogegen sie für geringere Werthe von x nach dem Nullpunkte hin sanft abfällt.

Aus den Versuchen 1 bis 5 geht also hervor, daß innerhalb gewisser Grenzen (0,4 bis $0^g,75$ Salicylsäure pro 1^l Zuckerlösung) die Wirkung der Salicylsäure mit ihrer Menge rapid wächst, wogegen bei Verminderung der Salicylsäure (unter $0^g,4$) ihre gährungshemmende Kraft sehr allmälig abnimmt. Würde letztere in demselben Verhältnisse sich vermindern, wie sie bei Anwendung von mehr als $0^g,4$ Salicylsäure zunimmt, so würde, wie aus den Versuchen 2 bis 5 leicht zu berechnen ist, bei Anwendung von etwa $0^g,36$ Salicylsäure ihre Wirkung auf Null herabsinken, während in Wirklichkeit noch viel kleinere Mengen in deutlich nachweisbarem Maße die Wirkung der Hefe hemmen. *Neubauer* hat in seiner Abhandlung über die gährungshemmende Wirkung der Salicylsäure gezeigt, daß selbst $0^g,0055$ Salicylsäure in 1^l Most, also in außerordentlich starker Verdünnung, noch die Gährung zu hemmen vermag.

Es schien uns von Interesse, zu wissen und durch besondere Versuche die Frage zu entscheiden, ob und welchen Einfluß auf die gährungshemmende Wirkung der Salicylsäure der Grad der Verdünnung ausübt, ob dieselbe Menge Salicylsäure, welche in *einem* Liter Zuckerlösung eine bestimmte Menge Hefe eben unwirksam zu machen fähig ist, die gleiche Wirkung auf die gleiche Hefenmenge zu äußern vermag, wenn beide in *zwei* oder mehr Liter Zuckerlösung einander begegnen.

Nach Versuch 3 werden 15^g Hefe durch $0^g,5$ Salicylsäure getödtet, wenn die Gesammtflüssigkeit 1^l beträgt, gleichviel ob sie 12 oder 6 Proc. Zucker enthält.

Versuch 6. Versuchsflüssigkeit: 2^l 6 proc. Zuckerlösung, $0^g,5$ Salicylsäure, 15^g Hefe.

Nach kurzer Zeit erfolgte deutliche Gährung. Die $0^g,5$ Salicylsäure verhalten sich hier in 2^l Zuckerlösung gegen die 15^g Hefe ähnlich, wie dieselbe Gewichtsmenge Salicylsäure, d. i. $0^g,25$ in 1^l Zuckerlösung gegen die halbe Menge ($7^g,5$) Hefe, worin nach Versuch 1 $0^g,25$ Salicylsäure schon 3^g Hefe nicht zu tödten vermag.

Versuch 7. Versuchsflüssigkeit: 4^{l} 6 proc. Zuckerlösung, $0^{g},5$ Salicylsäure, 5^{g} Hefe.

Diese Verhältnisse sind dieselben, wie wenn in 1^{l} Zuckerlösung $0^{g},125$ Salicylsäure auf $1^{g},25$ Hefe wirken. Da nun nach Versuch 1 $0^{g},25$ Salicylsäure kaum mehr als 1^{g} Hefe zu tödten vermag, so ist zu erwarten, daß die halbe Gewichtsmenge Salicylsäure ($0^{g},125$) die Wirkung von $1^{g},25$ Hefe nicht vernichten kann. In der That trat in jener Mischung nach kurzer Zeit lebhafte Gährung ein.

Dieselbe Gewichtsmenge Salicylsäure ($0^{g},5$), welche in 1^{l} 6 proc. Zuckerlösung 15^{g} Hefe unwirksam macht, vermag in 4^{l} Zuckerlösung, also bei vierfacher Verdünnung, nicht den dritten Theil derselben Hefenmenge zu tödten.

Wir haben in dieser Richtung noch weitere Versuche angestellt. Wenn die Wirksamkeit der Salicylsäure in dem Maße, wie Versuch 2 bis 5 ergeben, mit der Menge derselben steigt, so darf man annehmen, daß 1^{g} Salicylsäure in 1^{l} 6- oder 12 proc. Zuckerlösung gegen 100^{g} Hefe unwirksam macht. Wir haben nun statt 100^{g} Hefe nur 30^{g}, zuletzt 10^{g} Hefe mit je 1^{g} Salicylsäure in verschiedener Verdünnung auf Zuckerlösungen reagiren lassen, mit folgenden Ergebnissen.

Versuch 8. Versuchsflüssigkeit: 1^{l} 12 proc. Zuckerlösung, 1^{g} Salicylsäure, 30^{g} Hefe.

Selbstverständlich trat absolut keine Gährung ein.

Versuch 9. Versuchsflüssigkeit: 4^{l} 12 proc. Zuckerlösung, 1^{g} Salicylsäure, 30^{g} Hefe.

Versuch 10. Versuchsflüssigkeit: 4^{l} 3 proc. Zuckerlösung, 1^{g} Salicylsäure, 30^{g} Hefe.

In beiden Fällen gerieth die Flüssigkeit in starke Gährung.

Versuch 11. Versuchsflüssigkeit: 4^{l} 3 proc. Zuckerlösung, 1^{g} Salicylsäure, 10^{g} Hefe.

Auch hier trat deutliche Gährung ein. Die Wirkung der 10^{g} Hefe in den 4^{l} Zuckerlösung wurde durch 1^{g} Salicylsäure eben so wenig vernichtet, wie der vierte Theil jener Hefenmenge ($2^{g},5$) in einem Liter Gährungsflüssigkeit durch $0^{g},25$ Salicylsäure nicht unwirksam gemacht sein würde (vergl. Versuch 1).

Obige Versuche beweisen, daß die gährungshemmende Wirkung, welche eine bestimmte Menge Salicylsäure in einer Zuckerlösung auf eine bestimmte Menge Hefe ausübt, nicht in allen Fällen dieselbe ist, sondern daß sie wesentlich von dem Grade der Verdünnung der Gährungs-

flüssigkeit abhängt, während der Zuckergehalt der letzteren, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, keinen entscheidenden Einfluß übt.

Neubauer[1] hat gefunden, daß zur Unterdrückung einer bereits begonnenen lebhaften Gährung relativ große, und jedenfalls größere Mengen Salicylsäure erforderlich sind, als genügen, um das Eintreten der Gährung von vornherein zu verhindern. Hierbei ist zu beachten, daß Neubauer mit Most gearbeitet hat, also mit einer Gährungsflüssigkeit, in welcher während der Gährung die Hefenmenge zunimmt, so daß, wenn die Gährung einige Zeit angedauert hat, die kleine Menge Salicylsäure, welche genügte, den anfänglichen Bestand von Hefe unwirksam zu machen, bald nicht mehr hinreicht, um auch noch das Plus der neu gewachsenen Hefe zu tödten.

Anders gestalten sich deshalb die Erscheinungen, wenn man mit reiner Zuckerlösung, in welcher die Bedingungen zur Vermehrung der Hefe fehlen, und überhaupt in concentrirteren Lösungen operirt, wie aus folgenden Versuchen hervorgeht.

Versuch 12. Zu 1^l Zuckerlösung wurde 1^g Hefe gesetzt, und nach begonnener Gährung eine lauwarme Lösung von $0^g,25$ Salicylsäure hinzugefügt. Diese Menge Salicylsäure bewirkte nach kurzer Zeit völligen Stillstand der Gährung (vergl. Versuch 1).

Versuch 13. In 1^l Zuckerlösung wurden 15^g Hefe eingerührt und der Mischung, nachdem sie in lebhafte Gährung gerathen war, $0^g,5$ Salicylsäure zugesetzt (vergl. Versuch 3). Nach etwa einer Stunde war keine Gasentwickelung mehr bemerkbar.

Versuch 14. Als 1^l Zuckerlösung nach Zusatz von 50^g Hefe in Gährung gerathen war, und diese gährende Flüssigkeit dann mit $0^g,75$ Salicylsäure versetzt wurde (vergl. Versuch 5), hörte die Gährung nach $\frac{1}{2}$ Stunde ganz und gar auf.

Hieraus erhellt, daß unter obigen Bedingungen, wo die Menge der Hefe während des Gährprocesses sich nicht erheblich vermehrt, dieselbe Menge Salicylsäure, welche von vornherein die Gährung hindert, dieselbe auch zu unterdrücken vermag, nachdem sie eingeleitet ist und eine Zeit lang angedauert hat.

Die wunderbare Eigenschaft der Salicylsäure, die Gährung erregende Wirkung der Hefe in Zuckerlösungen zu sistiren, regt die weitere Frage an, ob die durch die Berührung mit Salicylsäure inactiv gewordene Hefe nach sorgfältigem Auswaschen und nach so bewirkter vollständiger

[2] Journal für praktische Chemie, 1875 Bd. 11 S. 359.

Entfernung noch adhärirender Salicylsäure dauernd ihre gährungserregende Kraft eingebüßt hat. Nachstehende Versuche gaben auf diese Frage entscheidende Antwort.

Versuch 15. 1^l Zuckerlösung wurde mit 1^g warm gelöster Salicylsäure und dann mit 30^g Hefe versetzt.

Versuch 16. 1^l Zuckerlösung bekam $0^g,5$ Salicylsäure und 10^g Hefe zugesetzt.

In beiden Versuchsflüssigkeiten trat absolut keine Gährung ein; sie wurden sehr bald vollständig klar. Die Hefe wurde alsdann abfiltrirt und auf dem Filter so lange mit Wasser sorgsam ausgewaschen, bis das Filtrat von Eisenchlorid nicht mehr gefärbt wurde, also alle Salicylsäure daraus entfernt war. Diese Hefe vermochte in neuer Zuckerlösung nicht die mindeste Gährung mehr hervorzubringen, ein Beweis, daß sie durch die Berührung mit der Salicylsäure definitiv getödtet war.

Eine andere hiermit im Zusammenhange stehende Frage ist die, ob die Salicylsäure, wenn sie verhältnißmäßig große Mengen Hefe tödtet, hierbei chemisch wirkt, d. h. selbst eine Veränderung, resp. Zersetzung erleidet, oder ob sie unzersetzt bleibt. Um hierüber Aufschluß zu erhalten, haben wir Zuckerlösungen, welchen eine genau abgewogene Menge Salicylsäure zugefügt war, durch überschüssige Hefe in lebhafte Gährung versetzt, und nach Beendigung derselben darin die Menge der vorhandenen Salicylsäure quantitativ bestimmt.

Versuch 17. Gährungsgemisch: 4^l 3 proc. Zuckerlösung, 1^g Salicylsäure, 30^g Hefe.

Die Menge der aus dieser Mischung nach beendeter Gährung wiedergewonnenen Salicylsäure betrug $0^g,8913$ = 89,1 Proc.

Versuch 18. Gährungsgemisch: 4^l 6 proc. Zuckerlösung, 1^g Salicylsäure, 40^g Hefe.

Die Menge der wiedergewonnenen Salicylsäure betrug bei diesem Versuch $0^g,870$ = 87,0 Proc.

Versuch 19. Gährungsgemisch: 4^l 3 proc. Zuckerlösung, $1^g,5$ Salicylsäure, 60^g Hefe.

Menge der wiedergewonnenen Salicylsäure: $1^g,35$ = 90,0 Proc.

Wir glauben aus den Ergebnissen dieser Versuche folgern zu dürfen, daß die Salicylsäure bei dem Gährungsproceß und bei Abtödtung einer Quantität Hefe selbst keine chemische Veränderung erleidet. Die verhältnißmäßig geringen, höchstens 13 Proc. betragenden Verluste sind natürliche Folge des umständlichen Verfahrens zur Gewinnung der Säure

aus den gegohrenen Flüssigkeiten und zur Reinigung derselben. Die verschiedenen Niederschläge, sowie die mit Aether ausgeschüttelten Flüssigkeiten hielten nachweislich immer noch etwas Salicylsäure zurück.

Daß die Salicylsäure bei Abtödtung der Hefe selbst unverändert bleibt, dafür haben wir noch durch ein paar andere Versuche einen Beweis erhalten, welche durch folgende Argumentation veranlaßt wurden. Gesetzt, die Salicylsäure erleidet keine chemische Veränderung, während sie in einer Zuckerlösung die zugefügte Hefe tödtet, so muß sie, nachdem sie die Wirkung einer entsprechenden Menge Hefe vernichtet hat, im Stande sein, nachher eine neue gleiche Quantität Hefe abzutödten, und so nach und nach große Mengen von Hefe, von welcher successive jedesmal eine bestimmte Menge der Lösung zugefügt wird, unwirksam zu machen.

Versuch 20. Zu 1^l Zuckerlösung, welche $0^g,5$ Salicylsäure enthielt, wurden in Pausen von 4 bis 5 Stunden dreimal 5^g und zweimal 10^g, im Ganzen also 35^g Hefe, also 20^g mehr zugesetzt, als jene $0^g,5$ Hefe auf einmal zu tödten vermag. Die Flüssigkeit trübte sich von der eingetragenen Hefe, aber Gährung trat nicht ein.

Versuch 21. Zu 1^l Zuckerlösung mit $1^g,0$ Salicylsäure wurden in gleichen Intervallen einmal 20, und viermal je 30^g Hefe, zusammen 140^g zugesetzt, ohne daß Gährung erfolgte.

Die gewonnenen Resultate werden in folgenden Sätzen kurz zusammengefaßt.

1) Die Menge Bierhefe, welche durch Salicylsäure unwirksam gemacht wird, nimmt bei gleichen Flüssigkeitsmengen mit der Menge zugefügter Salicylsäure unverhältnißmäßig stark und in einem viel größeren Verhältniß zu, als den wachsenden Salicylsäuremengen direct entspricht, was daraus hervorgeht, daß in 1^l Zuckerlösung $0^g,25$ Salicylsäure 1^g Hefe, $0^g,5$ Salicylsäure 15^g Hefe, $0^g,75$ Salicylsäure 55^g Hefe zu tödten vermag. Während also die Salicylsäure im Verhältniß von 1 : 2 : 3 wächst, stehen die davon getödteten Hefenmengen im Verhältniß von 1 : 15 : 55 (Versuch 1 bis 5).

2) Unterhalb gewisser Grenzen, z. B. bei Anwendung von weniger als $0^g,40$ Salicylsäure auf 1^l Zuckerlösung, nimmt die gährungshemmende Kraft in viel geringerem Grade ab, als sie oberhalb jener Grenzen wächst, wodurch es zu erklären ist, daß nach Neubauer's Versuchen sehr geringe Mengen von Salicylsäure noch sehr kleine Hefenmengen im Most unwirksam zu machen vermögen.

3) Die gährungshemmende Wirkung, welche eine bestimmte Menge Salicylsäure in einer Zuckerlösung auf eine bestimmte Menge Hefe ausübt, ist nicht unter allen Umständen dieselbe; sie hängt wesentlich von dem Grade der Verdünnung der Gährungsflüssigkeit ab, und steht im umgekehrten Verhältnisse zu der Menge der letzteren, während der Zuckergehalt derselben, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, keinen merklichen Einfluß ausübt (Versuch 6 bis 11).

4) Zur Sistirung der eingeleiteten Gährung in reiner Zuckerlösung genügen dieselben minimalen Mengen Salicylsäure, welche, wenn sie gleich zu Anfang zugesetzt wären, die Gährung sogleich unterdrückt haben würden (Versuch 12 bis 14).

5) Die Hefe, welche durch Berührung mit Salicylsäure ihre Eigenschaft, Zuckerlösung in Gährung zu versetzen, eingebüßt hat, ist dieser Kraft dauernd verlustig geworden. Sie vermag nachher, auch wenn durch Auswaschen alle Salicylsäure entfernt ist, in neuer Zuckerlösung keine Gährung mehr hervorzurufen (Versuch 15 und 16).

6) Die Salicylsäure erleidet in einer mit Hefe versetzten Zuckerlösung selbst keine chemische Veränderung, auch wenn die Hefenmenge so beträchtlich ist, daß sie durch die Salicylsäure nicht ganz abgetödtet wird (Versuch 17 bis 19).

7) In Salicylsäure haltenden Zuckerlösungen können sehr große Mengen Hefe durch die Salicylsäure unwirksam gemacht und getödtet werden, wenn die Hefe nach und nach in kleineren Portionen eingetragen wird (Versuch 20 und 21).

8) Die Salicylsäure übt auch auf Amygdalin zersetzendes Emulsin gährungshemmende Kraft aus, wenn schon in geringerem Grade, als es die Wirkung der Hefe vernichtet, und vermag in einprocentiger Lösung das in dem fünf- bis siebenfachen Gewicht entölter süßer Mandeln enthaltene Emulsin, jedenfalls in Folge der Coagulirung des letzteren, unwirksam zu machen. Mit Vermehrung des Mandelmehles gelangt nur die jene Grenzmenge überschreitende Quantität Emulsin zur Wirkung (Versuch 22 bis 28 a. a. O. S. 13 bis 17).

Im Anschluß an obige Versuche haben wir vergleichsweise noch die gährungshemmende Wirkung anderer der Salicylsäure nahe stehender aromatischer Säuren studirt, worüber wir nachstehendes kurze Referat geben.

Die der Salicylsäure homologe Kresotinsäure besitzt nach vorläufigen Versuchen ebenso starke gährungshemmende Kraft wie die Salicylsäure. Wir haben diese Versuche mit der Kresotinsäure wiederholt,

welche aus dem constant bei 203° siedenden Kresol gewonnen war, und gleiches Resultat damit erhalten.

Die Benzoësäure wirkt auch hemmend auf die Alkoholgährung ein, aber in viel geringerem Grade als die Salicylsäure.

Versuch 29. Versuchsflüssigkeit: 1^l Zuckerlösung, $0^g,5$ Benzoësäure.

Zusatz von 5^g Hefe bewirkte lebhafte Gährung, welche nach Hinzufügen von weiteren $0^g,5$ Benzoësäure zwar verlangsamt, aber nicht aufgehoben wurde.

Versuch 30. Versuchsflüssigkeit: 1^l Zuckerlösung, $0^g,5$ Benzoësäure.

3^g Hefe erzeugten in jener Mischung noch eine, wenn auch schwache, doch deutliche Gährung.

Versuch 31. Versuchsflüssigkeit: 1^l Zuckerlösung, $0^g,75$ Benzoësäure.

Auf Zusatz von 20^g Hefe erfolgte sehr starke Gährung.

Die Zusammenstellung der Versuche 3 und 5 einerseits, und 29 bis 31 andererseits läßt deutlich erkennen, daß die gährungshemmende Kraft der Salicylsäure unter diesen Bedingungen gegen fünfmal stärker ist, als die der Benzoësäure.

Chlorsalylsäure, aus der Salicylsäure durch Behandlung mit fünffach Chlorphosphor gewonnen.

Versuch 32. In 1^l Zuckerlösung, welche $0^g,5$ Chlorsalylsäure enthielt, bewirkten 5^g Hefe Gährung, doch wurde dieselbe durch Zusatz von weiteren $0^g,5$ Chlorsalylsäure vollständig aufgehoben. Dieselbe wirkt also viel weniger energisch als Salicylsäure, aber kräftiger als die Benzoësäure.

Die aus der Paraoxybenzoësäure (welche selbst die Gährung nicht hemmt) mittels fünffach Chlorphosphor gewonnene, mit der Chlorsalylsäure isomere Chlordracylsäure hat nach einigen Versuchen, welche wegen ihrer großen Schwerlöslichkeit kein genaues Resultat zulassen, jedenfalls eine deutliche gährungshemmende Wirkung.

Die mit der Kresotinsäure isomere Mandelsäure vermag die Alkoholgährung nicht aufzuheben.

Die Gallussäure und Pyrogallussäure, von denen je 3^g zu je 1^l Zuckerlösung zugefügt wurden, welche je 5^g Hefe enthielten, vermochten die Gährung nicht im mindesten zu stören und aufzuhalten.

Auch die Phtalsäure und Isophtalsäure in gleichen Mengen, wie bei Versuch 32 die Chlorsalylsäure, angewendet, verhielten sich unwirksam.

Leipzig, im Juni 1875.

Auch die weiter von dem Verfasser mitgetheilten Versuche (Journal für praktische Chemie, Bd. 12 S. 178) bestätigen, daß Salicylsäure stärker gährungshemmend wirkt als Benzoësäure.

Ferner verzögerte ein Zusatz von 0,05 Proc. Salicylsäure die Zersetzung des Harnes um mehrere Tage; 0,2 Proc. genügte Harn 4 Wochen völlig unverändert zu erhalten.

H. Kolbe zeigt ferner (a. a. O. S. 161) in einer längeren Kritik der Broschüre von Fleck (vergl. **217** 154), daß die von demselben gemachten Angaben über die Salicylsäure nicht richtig sind.

D. Red.

Ueber Bestimmung der Schmelztemperatur organischer Körper; von C. H. Wolff, Apotheker in Blankenese.*

Zur Bestimmung des Schmelzpunktes nachfolgender Fett- und Wachsarten bediente sich der Verfasser in etwas veränderter Form des von Julius Löwe construirten Apparates, dessen nähere Beschreibung sich in diesem Journale, 1871 **201** 250, findet.

Die übereinstimmende Genauigkeit der zu erzielenden Resultate wird wesentlich bedingt durch die Form und Dicke des Platindrahtes, welcher mit der auf ihren Schmelzpunkt zu prüfenden Substanz überzogen wird, sowie durch die gleichmäßige Dicke dieses Ueberzuges. Löwe verwendet einen mäßig dicken, unten zugespitzten Platindraht, welcher in eine Glasröhre eingeschmolzen, mittels Stativ gehalten, lothrecht in das Quecksilber eingeschoben wird. Nachdem vorher ausgeglüht, soll man durch zwei- bis dreimaliges rasches Eintauchen desselben in die vorher geschmolzene Masse einen gleichmäßigen Ueberzug erzielen. Trotz der genauen Befolgung dieser Vorschrift war es dem Verf. nicht möglich, in dieser Weise einigermaßen übereinstimmende Resultate zu erzielen. Als Versuchsobject diente weißes Wachs, und lagen die Schmelzpunkte desselben in 24 auf einander folgenden Versuchen zwischen 61,2° und 65,4°, mithin eine Differenz von 4,2°, die eben nicht für die Genauigkeit der Methode sprach. Anstatt des dicken, unten zugespitzten Platindrahtes, nahm Verf. nun einen dünneren, von der Stärke, wie man ihn zu Löth-

* Nach dem vom Verfasser gef. eingesendeten Separatabdruck aus dem Archiv für Pharmacie, 1875 Bd. 3 Heft 6.

rohrversuchen verwendet, und bog denselben unten in einen runden Bogen um, dergestalt, daß die Länge des umgebogenen Endes etwa 8mm betrug und der Abstand beider Enden, also die Biegung 5mm ausmachte. Taucht man nun das umgebogene Ende ein oder zwei Mal in die geschmolzene Substanz, welche man vorher soweit hat erkalten lassen, daß sie an den Rändern des Gefässes, in denen sie geschmolzen, zu erstarren beginnt, so überzieht sich das eingetauchte Ende mit einer durchaus gleichmäßig dicken Schicht der zu prüfenden Masse. Nach einiger Uebung gelingt dies leicht, und wird dadurch wesentlich die übereinstimmende Genauigkeit der zu erzielenden Resultate bedingt. Bei einem dickeren, zugespitzten Platindraht ist dies sehr viel schwieriger auszuführen; entweder bildet sich an der Spitze eine kleine Kugel der erstarrten Masse, oder aber dieselbe wird nicht genügend überzogen und ist dann nicht isolirt. Dann aber findet auch bei einem dickeren Platindraht wegen der geringen Wärmeleitungsfähigkeit des Platins gegenüber Quecksilber nicht immer sofort ein Abschmelzen der Masse statt, wenn auch die Temperatur des Quecksilbers schon dem Schmelzpunkt der zu prüfenden Substanz gleichkommt; die äußerlich geschmolzene Masse adhärirt noch am Platindraht und steigt erst dann an die Oberfläche des Quecksilbers, stellt also den Contact her, wenn der Platindraht dieselbe Temperatur angenommen hat. Während dessen aber steigt das Thermometer und zeigt beim Ertönen der Glocke einen höheren Schmelzpunkt des Körpers, wie derselbe in Wirklichkeit ist. Diese Differenzen nahmen zu mit der Dicke des Platindrahtes. In der abgeänderten Form hingegen läßt die Methode an Genauigkeit nichts zu wünschen übrig und ist so empfindlich, daß die mehr oder minder dicke Schicht der Substanz, deren Dicke ja nur Bruchtheile eines Millimeter ausmacht, womit das umgebogene Ende des Platindrahtes überzogen ist, sich in Differenzen von $^1/_{10}$ Graden am Thermometer kund gibt.

Als Beweis für die Genauigkeit sind hier wieder die Schmelzpunktbestimmungen desselben weißen Wachses angeführt, mit welchem Verf. nach der ersten Methode so abweichende Resultate erzielte. Das Mittel aus 22 auf einander folgenden Bestimmungen ergab für weißes Wachs 62,8° als Schmelztemperatur; die niedrigste zu notirende Temperatur war 62,4°, die höchste 62,9°, mithin nur eine Differenz von 0,5°. In den meisten Fällen schellte die Glocke genau bei 62,8°, welche Zahl auch als Mittel aus sämmtlichen 22 Versuchen erhalten wurde.

In dieser Weise wurde nun in einer Reihe von Versuchen der Schmelzpunkt für nachfolgende Körper bestimmt.

Ceresin	=	71,35°
Gelbes Wachs	=	64,0
Weißes Wachs	=	62,8
Gelbes Wachs in Scheiben	=	60,1 (wahrscheinlich mit Japanwachs vermischt)
Stearin	=	51,45
Paraffin	=	49,5 (vergl. 1875 **216** 460)
Wallrath	=	45,2
Hammeltalg	=	45,6
Japanwachs	=	41,3
Cacaobutter	=	31,8.

Da es sich bei der Prüfung dieser Methode nur um Schmelzpunktbestimmungen von Körpern unter 100° handelte, so benützte der Verf. ein einfaches, durch eine kleine Spirituslampe erwärmtes Wasserbad, in dessen obere, durch einen Einlegering verkleinerte Oeffnung ein kleiner Porzellantiegel von 40 bis 50g Inhalt paßte. Dieser Tiegel diente, zu drei Viertel mit Quecksilber gefüllt, als Quecksilberbad. Dadurch, daß man jedes Mal nach einem beendigten Versuche den Tiegel mit dem Quecksilber aus dem Wasserbade herausnehmen und in eine daneben stehende Schale mit kaltem Wasser abkühlen konnte, wurde es möglich eine ganze Reihe von Schmelzpunktbestimmungen nach einander in verhältnißmäßig kurzer Zeit auszuführen. Das Wasserbad muß soweit mit Wasser gefüllt sein, daß der Tiegel davon umgeben wird; es findet dadurch eine langsame und gleichmäßige Erwärmung des Quecksilberbades statt. In dieses taucht man nun einerseits den durch eine an einem Stativ befestigte kleine Zange oder Pincette gehaltenen Platindraht dergestalt, daß der umgebogene überzogene Theil 4 bis 5mm in das Quecksilber untertaucht, das kurze Ende aber noch aus dem Quecksilber hervorragt; andererseits ein in eine Glasröhre eingeschlossenes, genaues, in $^1/_5$ Grade getheiltes Thermometer, an dessen unteren Theil durch Ueberschieben eines Gummiringes ein Platindraht befestigt ist, welcher mit in das Quecksilberbad taucht und mit seinem anderen Ende durch Kupferdraht die Verbindung mit dem einen Pol der Glocke herstellt. Das Ablesen am Thermometer geschieht am besten mit der Loupe, wodurch es möglich wird, noch $^1/_{10}$ Grade genau schätzen zu können.

Als galvanisches Element kann jedes schwach wirkende Element mit nicht zu großer Spannung dienen, um ein Durchbrechen der isolirenden Schicht zu vermeiden; sehr bequem dazu sind die kleinen, mit saurem chromsaurem Kali und Schwefelsäure gefüllten einfachen Flaschenelemente, bei denen man durch mehr oder weniger tiefes Einsenken der Kohlen-Zinkplatten beliebig starke Intensität des Stromes erzeugen kann. Den einen Pol desselben verbindet man mit der Pincette oder Zange, welche

den Platindraht hält, den anderen direct mit der Glocke. Nach beendigtem Versuche entfernt man Thermometer und Platindraht, setzt den Tiegel mit Quecksilber zur Abkühlung in kaltes Wasser, glüht den Platindraht aus, überzieht ihn von Neuem mit geschmolzener Masse und kann nach wieder erfolgter Zusammenstellung des ganzen Apparates in wenigen Minuten zu einem neuen Versuche schreiten.

Notizen über Erkennung der Farbstoffe, welche zum Färben des Weines benützt werden; von Dr. R. Stierlein in Luzern.

Es ist wohl unter den sämmtlichen Nahrungsmitteln keines, welches so sehr der Verfälschung unterworfen ist, als gerade der Wein, speciell der Rothwein. Die Industrie der Rothweinfabrikation, denn so darf sie wohl bezeichnet werden, ist einestheils hervorgerufen durch die hohen Zölle, welche einzelne Regierungen oder städtische Behörden auf dem Weine erheben, anderentheils durch die Sucht, mit möglichst wenig Arbeit und Capital in möglichst kurzer Zeit viel Geld zu verdienen. Daß es Leute gibt, welche in den Zeitungen gegen so und so viel Honorar „gründliche Anleitung zur Weinbereitung ohne Trauben" ausposaunen und sich als „Chemiker" unterschreiben, kann man im Inseratentheil von deutschen und schweizerischen Blättern sehen; daß Rothweinuntersuchungen daher auch einen guten Theil unter den Nahrungsmitteluntersuchungen ausmachen, ist leicht zu begreifen. Ueber den Nachweis der Rothweinfälschungen ist nun von den Chemikern schon Vieles geschrieben worden, worunter sich auch Angaben finden, die nicht präcis sagen, mit wie viel Reagens gearbeitet worden, so daß man je nach der angewendeten Menge zu ganz verschiedenen Schlüssen kommen kann und muß.

Um nun auch für diejenigen, welche sich nicht speciell während längerer Zeit mit Weinuntersuchungen und Farbstoffproben beschäftigen können, ein klares Bild von der Prüfung auf verschiedene Zusätze und deren sicheren Nachweis zu entwerfen, wurde die betreffende Arbeit durchgeführt. Es wurden dazu Rothweine von unzweifelhaft echter Herkunft aus Ungarn, Tyrol, Piemont, der Schweiz, vom Rhein, aus Frankreich und Spanien genommen und bei allen der Farbstoff nach dem s. Z. von Glénard angegebenen, sehr zweckmäßigen Verfahren dargestellt.

Das Verfahren besteht darin, daß man ein gewisses Quantum Wein, z. B. 250^{cc}, so lange mit Bleiessig versetzt, als derselbe einen

Niederschlag erzeugt. Man sammelt diesen auf einem Filter, wäscht ihn mit destillirtem Wasser wiederholt aus und trocknet ihn bei 100°. Man zerreibt ihn nun zu nicht sehr feinem Pulver und bringt ihn in eine unten zur Spitze mit enger Oeffnung ausgezogene Glasröhre, in welche man vorher etwas Baumwolle gestopft hat, gibt etwa 25cc mit Salzsäuregas versetzten Aether darauf, und nachdem dieser abgeflossen, wiederholt man diese Operation nochmals mit einem gleichen Quantum salzsäurehaltigen Aethers. Es ist gut, wenn der Aether langsam durchfließt, damit das mit dem Weinfarbstoff, dem sogen. Oenolin ($C_{20}H_{10}O_{10}$), verbundene Bleioxyd vollständig in Chlorblei umgewandelt wird. Der Weinfarbstoff ist jetzt nur noch mechanisch mit dem Chlorblei, Bleisulphat, Bleiphosphat &c. gemengt und gibt denselben eine scharlachrothe Farbe. Den salzsäurehaltigen Aether kann man sich leicht auf die Art darstellen, daß man in eine etwas größere zweihalsige Flasche etwa einen Finger hoch gewöhnliche käufliche Salzsäure gießt, an den einen Hals der Flasche 2 bis 3 etwa zu $^1/_3$ mit reinem Aether gefüllte Waschfläschchen anfügt und nun durch die andere Oeffnung eine Trichterröhre steckt, welche kaum unter die Oberfläche der Salzsäure taucht. Man gießt nun kleine Portionen gewöhnlicher concentrirter Schwefelsäure durch die Trichterröhre zu; die Schwefelsäure bewirkt durch Wasserentziehung und gleichzeitige Erwärmung anfangs eine langsamere, nachher eine raschere Entwickelung von salzsauren Dämpfen. Der Aether des ersten Fläschchens ist auf diese Art in kurzer Zeit mit Salzsäuregas gesättigt.

Nachdem der Niederschlag mit salzsäurehaltigem Aether behandelt worden, wird durch wiederholtes Auswaschen mit reinem Aether, worin der Farbstoff unlöslich, die überschüssige Salzsäure sorgfältig daraus entfernt, wozu 6 Proben zu je 10cc in der Regel ausreichen werden. Dann trocknet man die Röhre sammt Inhalt im Luftbad, und wenn man einen Aspirator zur Verfügung hat, mit einem solchen, wobei man natürlich die Luft von der weiten Oeffnung nach der Spitze der Röhre hinstreichen läßt. Nun wird die Röhre luftdicht auf einen Kolben gesetzt, die obere Oeffnung mit durchbohrtem Kork und ziemlich langem Bogenrohr versehen, und man hat einen sogen. Anthon'schen Extractionsapparat, in welchem man mit Hilfe von 50cc Weingeist (36°) durch wiederholtes Ueberdestilliren und Zurückfließenlassen dem Bleiniederschlag den Rothweinfarbstoff vollständig entzieht. Bei sämmtlichen echten Weinen wurde dieser Bleiniederschlag schon beim 3. Male blaß fleischfarben, beim 4. oder 5. Male schön weiß, während der Alkohol ein prachtvolles Roth annahm. Wenn man diese 50cc nun mit destillirtem Wasser auf 250cc ergänzt, so ist der Farbstoff wieder in der ursprünglichen Verdünnung;

Vergleichende Untersuchung verschiedener zum Färben des Rothweines gebrau

I. Untersuchung der Flüssigkeiten.

		2cc 10 proc. Ammoniak 0cc,5 Schwefelammonium und 25cc — Abkochung o. Saft	Wein mit 30 Proc. des vorigen. Abfiltrirt u. auf 100 cc mit Wasser ergänzt.	2,0 Mangansuperoxyd und 25cc — Abkochg. od. Saft.	Wein mit 30 Proc. d. vorig. Geschüttelt u. nach 10 Minuten abfiltrirt.	25cc Natriumbicarbonat (1/12 Lösung) und 25cc — Abkochung od. Saft.	Wein mit 30 Proc. d. vorig. Auf 250cc mit Wasser ergänzt.	2cc,5 … conc. … peterf… und 2… Wein m… Proc. … 10 Mi… Waffe… bei 85–
1	Echter Rothwein	Filtrat rein grün		Filtrat blaßstrohgelb		durchfallendes Licht dunkelgraublau		bleibt r
2	Campeche (Abkochung in Wein)	roth	(Filter braun) roth	schwarzbraun	braunroth	kirschroth	schmutz. braunroth	gelb
3	Fernambuk (Abkochung in Wein)	roth	(F. violett) roth	dunkelbraun	braunroth	hellroth	lila	gelb
4	Klatschmohn (Papav. Rhocas. Abkochung in Wein)	braun	(F. braun) braunroth	braun	braunroth	violett	violett	brau
5	Pappelmalve (Malv. arbor. Abkochung in Wein)	braun	(F. braun) braungrün	gelbbraun hell	gelbbraun	blauviolett	blaugrün	gelb
6	Heidelbeersaft gegohren	braun	(F. schmtz. blaugrün) braunroth	braun	gelbbraun	dunkelblau	blaugrau	rot
7	Kirschensaft gegohren	braunroth	(F. braun) braunroth	hellbraun	gelbbraun	braunroth	braunviolett	gelb
8	Hollunderbeersaft (Sambug. nigr.)	braun	(Filter braungrün) braungrün	braun	gelbbraun	schmtz. viol. (an der Oberfl. mit Stich in's Grüne)	schmutz. violett	gelb
9	Cochenille (Abkochung in Wein)	roth	(F. violett) roth	gelb	gelbbraun	scharlachroth	röthlich violett	gelb
10	Lackmus (Abkochung in Wein)	braunroth	(F. schmtz. graublau) violett	dunkel strohgelb	hell Sepia	blau	blau	gelb
11	Fuchsin (in Wein)	braunroth	(F. violett) braun	roth	gelbbraun	kirschroth hell	röthlich violett	gelb
12	Rother Rübensaft (mit Wein abgekocht)	violettroth	(F. braun) braunviol.	rothbraun	gelbbraun	roth	violett	braun

anzen für sich sowohl als im Gemisch zu 30 Proc. mit echtem Rothwein.

Januar und Februar 1875.

25 Bariumsuperoxyd und 25cc ochung : Saft	Wein mit 30 Proc. d. vorigen 24 Stunden abfiltrirt legentlich geschüttelt).	5g Zink, 2cc Schwefelsäure, 25cc Flüss. nach 24 St.	100cc Alaunlösung (8proc.) gemischt mit 100cc Abkochung oder Saft	Wein mit 30 Proc. d. vorigen u. gefällt mit je 100cc Lösg. (10proc.) von kohlens. Ammon. Farbe des Niederschlages auf dem Filter, feucht.	Bleiessig, so lange zugefügt, als er noch etwas fällt aus 250cc Abkochung oder Saft	Wein mit 30 Proc. des vorigen.
ssigkeit hellbraunroth rschlag graublau (feucht)		bleibt roth	Flüssigkeit bräunlichgrün Niederschlag schieferfarben		Flüssigkeit farblos Niederschlag graublau	
othviol. dunkel- olett	Fl. rothviolett N. schmutzig violett	gelbbraun	Fl. braun N. dunkel-violett	Fl. schwach braun N. violett	Fl. lila N. schwarz-violett	Fl. gelblich N. viol. blau
roth rmoisin- oth	Fl. hellroth N. theils roth theils graublau	hellroth	Fl. roth N. roth	Fl. dunkelrosa N grauviolett	Fl. roth N. violettroth	Fl. röthlich N. bläul. lila
braun aubraun	Fl. rothbraun N. grau und graublau	roth geblieben	Fl. roth N. dunkel schiefergrau	Fl. violettroth N. schmutzig graublau	Fl. röthl. braun (schw. gefärbt) N. dunkel schieferfarben	Fl. röthlich N. graublau
ellbraun rün aungrün	Fl. schmutzig braungrün N. schmutzig blaugrau	hellroth	Fl. grünlich braun N. graublau	Fl. braungrün N. graublau	Fl. farblos N. bläul. grün	Fl. farblos N. graugrün
roth n dunkel olett	Fl. roth N. lila	roth	Fl. schön violett N. braunviol.	Fl. braungrün N. dnkl. grviol. (mit Stich ins Braune)	Fl. farblos N. graublau	Fl. röthlich N. dunkel graublau
gelb aubraun tich ins oth	Fl. braun N. dunkelgrau	braun	Fl. fast farblos N. braungrau	Fl. braun N. schmutzig graublau	Fl. gelblich N. graubraun	Fl. gelblich N. graubraun
elbgrün hmutzig ngrün	Fl. schmutzig braunroth N. gräul. blau	roth	Fl. violroth N. grauviol.	Fl. violett N. grauviolett	Fl. farblos N. dnkl. blgrün (wird an d. Luft mehr und mehr blau)	Fl. bläulich N. ziemlich rein blau
hellgelb öthlich olett	Fl. röthlich N. blauviolett	gelb	Fl. rosa N. carminlack	Fl. lebhaftroth N. violettroth	Fl. schw. viol. (fast farblos) N. dunkel viol.	Fl. farblos N. graublau
farblos hmutzig elblau	Fl. bräunlich N. bläul. grau	farblos	Fl. hellblau-violett N. blauviol.	Fl. schmutzig braunroth N. graublau	Fl. farblos N. hellblau mit Stich ins Graue	Fl. farblos N. schmutzig graublau
hellgelb farblos rosa	Fl. hellgelbbrn. N. röthl. viol.	gelb, dann farblos, zuletzt violett	Fl. roth N. hellroth	Fl. roth N. lila	Fl. roth N. hellroth	Fl. roth N. röthlich lila
ellroth- raun aubraun	Fl. röthl. lila N. graulila	fast farblos (gelblich)	Fl. röthlich N. röthl. lila (couleur de lie de vin)	Fl. röthlich N. graulila	Fl. gelbbraun N. röthlich lila (couleur de lie de vin)	Fl. gelbbraun N. graulila

Vergleichende Untersuchung verschiedener zum Färben des Rothweins gebrauchter

II. Untersuchung der Niederschläge (30 Proc. Zusatz) mit Bleiessig.

	Bleiniederschlag aus Rothwein u. 30 Proc.:	Der Bleiniederschlag trocken ist gefärbt:	Der Bleiniederschlag wird beim Begießen mit salzsäurehaltigem Aether im Ueberschusse:	Der Aether färbt sich dabei:	Der Aether wird abdestilirt, der Rückstand, in 30cc Wasser gelöst, wird durch übermäß. Ammoniak:
1	Echter Rothwein ohne Zusatz	etwas heller graublau	scharlachroth	schwach gelblich	etwas bräunlich
2	Campeche	blau mit schwach. Stich ins violett	schmutzig violett	gelb	violett
3	Fernambuk	bläulich lila	lila roth	orangengelb	rothbraun
4	Klatschmohn	grau schwach bläul.	scharlachroth	gelb	gelbbraun
5	Pappelmalve	graugrün	lilaroth	gelb	gelbbraun
6	Heidelbeersaft	dunkel graublau	violettroth	röthlich	dunkel rothbraun
7	Kirschensaft	grau	lilaroth	gelb	dunkel gelbbraun
8	Hollundersaft	etwas dunkler als 6	lilaroth	gelb	dunkel gelbbraun
9	Cochenille	dunkel blau	lilaroth	orange	roth
10	Lackmus	dunkel graublau	lilaroth	schwach rosa	gelblich
11	Fuchsin	violett	violettroth	fast farblos	rothbraun
12	Rothe Rüben	grau	dunkelroth	gelblich	bräunlich gelb

Substanzen für sich sowohl als im Gemisch zu 30 Proc. mit echtem Rothwein.

Januar und Februar 1875.

Der Bleiniederschlag, mit 50cc Alkohol (36°) behandelt, wird:	10cc des weingeistigen Auszuges werden mit		Die Hälfte des ausgezogenen Bleiniederschlages,		
	0cc,5 Ammoniak:	1cc Ammoniak:	mit 0cc,5 Ammoniak begossen, wird:	mit 10cc Wasser mit 2 Proc. HCl ausgezogen, der rothe Auszug wird mit 3cc Ammoniak:	
weiß	grün	braungrün	—	—	1
violett	violett	dunkel violett	schwarzviolett	violettschwarz	2
violettroth	schmutzig violett	schmutzig violett	grau	röthlich braun	3
lilaroth	schmutzig grün	graugrün	grau	grünlich braun	4
lilaroth	grün	gelbgrün	graubraun	gelbgrün	5
violettroth	schmutzig blaugrün	dunkel blaugrün	grauviolett	dunkel braungrün	6
bräunlich lila	graugrün	braungrün	grauschwarz	hellbraun (mit Stich ins Grüne)	7
bräunlich lila	braungrün	graubraun	blauschwarz	bräunlich	8
lila	violett	violett	graulila	braunviolett	9
lila	graugrün	grünlich grau	graulila	graubraun (mit Stich ins Grüne)	10
hell violett	lila	violett	violett	röthlich braun	11
hell lila	braunviolett	braun	hellgrau	blaßgelb	12

man wird die Farbenstärke aber etwas geringer finden als im Wein, und diese Lösung ist nicht sehr haltbar, denn es setzen sich nach 12 bis 24 Stunden rothbraune Flocken ab. Die alkoholische Lösung dagegen ist sehr haltbar; ich habe solche Monate lang aufbewahrt. Nachdem sich bei diesen Weinen der Rothweinfarbstoff als unzweifelhaft echt erwiesen, wurden die Versuche in der angegebenen Weise ausgeführt, und es zeigte sich dabei eine so zu sagen völlige Uebereinstimmung; es waren Weine von 5 Monaten, 1 bis 4 Jahren, auch einige gegypste (französische und spanische), bei welchen die Nüance des Bleiniederschlages etwas heller war.

Der Grund, warum ich nicht Mulder's Verfahren zur Darstellung des Weinfarbstoffes angewendet, ist der, weil es schwierig ist zu sehen, wann vollständige Zersetzung des Bleiniederschlages eingetreten, und man an einem schwarzen Niederschlag von Schwefelblei kein Rosa oder Lila wahrnehmen kann.

Es wurden nun mit den unten folgenden Substanzen Abkochungen oder Lösungen in weißem Wein gemacht und diese mit einem Gemisch von ca. 10 Vol.-Proc. Alkohol und 90 Vol.-Proc. Wasser verdünnt, bis sie, sofern das Auge beurtheilen konnte, die gleiche oder nahezu die gleiche Stärke in der Farbe hatten, wie ein 1873er Beaujolais. Dieser mit verschiedenen Substanzen roth gefärbte weiße Wein wurde nun einestheils für sich geprüft, anderentheils im Gemisch zu 30 Proc. mit 70 Proc. von dem oben erwähnten Beaujolais und dafür diejenigen Proben gewählt, welche nicht nur am leichtesten auszuführen sind, sondern auch zugleich entscheidende Resultate geben. Da es nun immer eine mißliche Sache ist, Farben mit Worten ausdrücken zu wollen, und außerdem diese Wahrnehmungen individuell sein können, so möchte ich Jedem rathen, der öfter Weinuntersuchungen mit Prüfung auf den Farbstoff machen muß (und ein gewissenhafter Chemiker wird nie über einen Rothwein urtheilen, bevor er den Farbstoff geprüft), sich die Serien von Blei- und Thonerde-Niederschlägen in kleinen Fläschchen getrocknet und genau bezeichnet aufzubewahren. Es ist mißlich, die Farbe eines Niederschlages in einer anders gefärbten Flüssigkeit beurtheilen zu wollen. Dies geschieht weit besser auf dem Filter.

Die Farbe der Niederschläge ändert sich beim Trocknen etwas, sie wird weniger ausgeprägt; will man den Niederschlag feucht beurtheilen, so hat man nur von den ihm voraussichtlich am nächsten kommenden trockenen Niederschlägen einige Körnchen mit einem kleinen Tröpfchen Glycerin auf einem weißen Teller anzureiben und dann zu vergleichen.

Die auf Seite 416—417 stehende Tabelle gibt die Reactionen im Weine selbst, welche in den meisten Fällen genügen mögen; die II. Tabelle, S. 418—419, gibt die Prüfung der Bleiniederschläge, aus welchen hervorgeht, daß bei Gegenwart eines anderen Farbstoffes als des Oenolins der mit Alkohol erschöpfte Bleiniederschlag doch noch genügend den fremden Farbstoff zurückbehält, um charakterisirt zu werden.

Es sei hier noch bemerkt, daß die von Fauré in Bordeaux angegebene Prüfung mit Tannin und Gelatine, welche bei Weinen mit echtem Farbstoff denselben vollständig niederreißt, so daß die Flüssigkeit farblos oder schwach gelblich erscheint, bei allen als echt erhaltenen Weinen eingetroffen, während alle gemachten Gemische mehr oder weniger roth oder violett bleiben; die Niederschläge zeigten aber feucht keine sehr deutlichen Farbenunterschiede, und beim Trocknen noch weniger, so daß diese Probe nicht in die Tabelle aufgenommen worden. Liguster- und Phytolacca-Beeren, sowie noch einige Fruchtsäfte, die ebenfalls zum Färben gebraucht werden, standen mir diesen Winter nicht zur Verfügung, sollen aber später geprüft werden. (Journal für praktische Chemie, 1875 Bd. 11 S. 470.)

Ueber die Verwendbarkeit des Wasserglases in der Bautechnik; von Dr. H. Frühling.

Das Wasserglas ist bald nach seiner Erfindung, sowohl von dem Erfinder, als nach dessen Anregung von Anderen, mit großer Wärme als ein für die Bautechnik sehr werthvolles Präparat empfohlen worden.

Obgleich nun bereits 50 Jahre seit Bekanntwerden des Wasserglases verstrichen sind und sich jetzt eine Anzahl bedeutender Fabriken mit Herstellung desselben beschäftigt, ist doch nachzuweisen, daß nur ein sehr kleiner Theil der jährlichen Production in der Bautechnik zur Verwendung kommt. Der größte Theil derselben geht Wege, welche nur einzelnen Specialtechnikern bekannt sind, zu Verwendungen, welche oft mit Verfälschungen Aehnlichkeit haben.

Daß die Bautechnik nicht mehr Gebrauch von dem Präparate macht, ist wohl damit zu erklären, daß sich die Versprechungen, welche man über dasselbe machte, nur in beschränktem Maße erfüllt haben.

Die zuerst in die Augen fallenden Eigenschaften des Wasserglases sind bedeutend genug, um große Erwartungen an dessen Verwendung zu knüpfen. Ein aufgelöstes Glas, welches, wie man annimmt, nach dem Verdunsten des Lösungsmittels den Körper mit all den guten Eigenschaften zurückläßt, welche wir am Glase schätzen, also vornehmlich große Dichtigkeit, Glanz, Undurchlässigkeit gegen Wasser und Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Niederschläge und Temperaturwandlungen.

Wenn auch diese Eigenschaften bald vermißt werden, so bestechen doch alle die Versuche, welche Veranlassung zur Empfehlung des Wasserglases wurden, durch einen scheinbaren Erfolg.

In erster Reihe soll dasselbe schlechte, der Verwitterung unterliegende Baumaterialien, also natürliche und künstliche Steine und auch Holz verbessern; dieselben sollen durch die sogen. Silicatisation gegen die atmosphärischen Einflüsse unempfindlich gemacht werden.

Es ist nicht anzunehmen, daß ein Architekt von vornherein ein verwitterndes Baumaterial für seine Bauten auswähle und auf Silicatisation mit Wasserglas rechne, wobei derselbe, abgesehen von dem zweifelhaften Erfolge, mit der Kostenrechnung schlechte Erfahrungen machen würde. Es handelt sich hier also nur um solche Fälle, wo aus Versehen oder Unkenntniß verwitterndes Material verbaut wurde und so dem Untergang Entgegeneilendes zu retten ist. Und gerade hier müssen wir um so mehr zur Vorsicht beim Gebrauch des Wasserglases rathen, je werthvoller das zu schützende Object ist.

Kreide, Marmor, Kalkmergel, kalkreiche Sandsteine, schwachgebrannte kalkhaltige Ziegel erhalten durch Behandlung mit Wasserglas eine sehr dichte, mechanischen Angriffen gut widerstehende Rinde. Tief in das Innere der Masse dringt die verhärtende Wirkung nicht leicht. Das gelingt nur bei sehr umständlicher und zeitraubender Behandlungsweise, und dann auch nur bei kleineren Stücken, unter Bedingungen, welche der Praxis schwer anzupassen sind.

Die große Härte der Oberfläche eines Bausteines ist für dessen Dauer nicht maßgebend. Der im frischen Zustande weiche und zerreibliche Pariser Kalksandstein z. B. widersteht allen Unbilden unseres nordischen Klimas, während viele Basalte und Granite, welche, frisch dem Lager entnommen, unverwüstlich erscheinen, schon den Wirkungen eines Jahres mit seinen Temperaturwandlungen und atmosphärischen Niederschlägen unterliegen.

Die obengenannten Materialien vertragen nach ihrer Behandlung mit Wasserglas die zerstörende Wirkung des Frostes ebensowenig als vorher, in vielen Fällen sogar noch weniger. Gefriert in den durchtränkten Stücken das Wasser, so kann sich die Krystallisation desselben im Inneren des lockeren Gefüges frei bewegen, während die verdichtete Schale, als dieser im Wege stehend, abgestoßen wird. Daß die äußere, dichtere Rinde des Steines eine von dem Kerne abweichende Ausdehnungsfähigkeit bei Temperaturwechsel hat, hilft mit, ein Abblättern der Schale zu bewirken. — Ebenso gehen im Froste schlecht glasirte Ziegel zu Grunde, namentlich solche, welche einen schwachgesinterten, klappernden Kern haben. Der letztere bleibt meist unversehrt, während die Glasur mit daranhaftenden Stücken des Kernes abgestoßen wird. Töpfer und Kachelmacher wissen es gut, wie sehr die Haltbarkeit einer Glasur auf ihren Fabrikaten von einer oft erst durch lange Erfahrung erprobten Harmonie derselben mit der überzogenen Masse abhängt.

Ist es nun schon sehr unsicher, einen dem Wetter ausgesetzten Baustein mit einer Kruste zu überziehen, welche in Temperatur- und Feuchtigkeitswandlungen ganz andere Eigenschaften zeigt als der Kern, so kommt hier noch in Betracht, daß das Wasserglas nicht als solches, gleichsam als Firniß oder Glasur auf dem Bausteine haften bleibt, sondern sich in Berührung mit demselben, sei es nun durch das Material selbst oder durch die Kohlensäure der Luft, zersetzt.

So lange diese Zersetzung noch nicht stattgefunden, wird das Wasserglas durch den Regen ausgewaschen und von einer Stelle des Mauerwerkes zur anderen über-

geführt. Nach der Zersetzung hat das Mauerwerk nahezu alles Natron oder Kali des Präparates als kohlensaures Salz aufgesogen. Dieses wandert bei trockenem Wetter durch Ausblühen von Innen nach Außen, bei Regenwetter wieder zurück, mit dem Erfolge, daß allmälig die unteren Mauertheile mit Sodalösung getränkt sind, welche die Salpeterbildung einleitet und eine Vegetation von Flechten und Pilzen anlockt.

Die durch das Verwaschen des Wasserglases bei Regenwetter bewirkten unregelmäßigen Ausscheidungen von Kieselsäure, welche als weißer, unvertilgbarer Anflug an der Oberfläche der Mauer erscheinen, geben derselben ein unheimliches Ansehen, welches durch die wiederkehrenden Auswitterungen des Natrons noch verschlimmert wird. Die Absicht, durch einen Wasserglasanstrich gleichzeitig mit der Verhärtung der Mauerfläche dieselbe zu verschönern, schlägt meistens in das Gegentheil um.

Bei sparsamer Verwendung sehr verdünnter Wasserglaslösungen werden die oben angeführten Nachtheile nicht so auffallend bemerkt; es ist dann aber auch die verhärtende Wirkung auf die Steinmassen eine nur geringe und ohne nachweisbaren Nutzen.

Dasselbe, was von dem Bestreichen der Bausteine mit Wasserglas gesagt wurde, gilt auch bei Behandlung von Wandputz mit dem Mittel. Im Inneren der Gebäude, vor Regen und Frost geschützt, machen die mit Wasserglas getränkten Putzflächen in erster Zeit einen guten Eindruck.* Das wird aber bald anders, wenn im Freien Regen und Temperaturunterschiede von 40 bis 50°, von Bestrahlung der heißen Julisonne bis zum Durchfrieren der durchnäßten Wände bei 15 und 20° Kälte, auf den Putz einwirken.

Bei großen Wandflächen multipliciren sich die Wirkungen der Temperaturwechsel. Das Mauerwerk folgt den Bewegungen der aufgeklebten Hülle durch die Wärme nur wenig. Risse und theilweises Ablösen der Hülle beobachtet man um so früher, je spröder und härter der Putz im Vergleich zu seiner Unterlage ist. — Es ist eine bekannte Erfahrung, daß sich auf gewöhnlichem Ziegelmauerwerk ein magerer Putz, mit Sand und Kalk hergestellt, besser hält, als ein solcher aus tadellosem reinen Portlandcement. Während letzterer auf frischen oder auch sorgfältig gereinigten Flächen von Granit und harten Kalksteinen dauernd haftet, friert derselbe von lockeren Ziegeln und Sandsteinen ab, auf denen der gewöhnliche Kalkputz vorzüglich haftet. Die angeführten Erscheinungen, welche sowohl in der Praxis, als bei besonders dazu angestellten Versuchen beobachtet wurden, deuten klar an, daß jeder Putz in einer gewissen Harmonie zu seiner Unterlage stehen muß und daß eine große Dichte und Härte desselben, welche Sprödigkeit im Gefolge hat, nicht unbedingt seine Dauerhaftigkeit erhöht.

Das Eindringen des Regenwassers in durchlässigen Wandputz zu verhindern, kann das Wasserglas den Oelanstrich nicht ersetzen; letzterer nimmt der Wandfläche ihre hygroskopischen Eigenschaften, während durch ersteres dieselben eher erhöht, als vermindert werden. Glaubt man sich genöthigt, das Wasserglas anzuwenden, so mache man zuvor sorgfältige Proben, mit kritischer Beobachtung des Erfolges. Aber nicht das Laboratorium oder die geschützten Räume des Wohnhauses dürfen die Versuchsstätten sein, sondern die freie Luft, im strengen Winter wie im Sommer.

Außer zu den eben behandelten Zwecken sind auch Versuche gemacht, das Wasser-

* Die mit Hilfe von Wasserglas hergestellte Malfläche des ersten Kaulbach'schen Wandgemäldes (der Babylonische Thurmbau) im Treppenhause des Museums in Berlin ist schon jetzt mit unzähligen Rissen durchzogen, und es zeigt sich an einigen Stellen des Bildes ein weißer Anflug auf den Farben.

glas zu Anstrichen auf Holz und Metallen als Ersatz der Oelfarben zu verwenden. Es hat hier jedenfalls auch der erste scheinbare Erfolg verleitet, den Gegenstand weiter zu verfolgen, als er es werth ist. Die farbigen Holzanstriche lassen sich leicht herstellen, trocknen sehr schnell und haben bei sorgfältiger Behandlung ein gutes Aeußere, dem der Oelfarbenaustriche ähnlich. Nun fehlt aber einem solchen Anstriche jede Elasticität, und so kann sich derselbe den starken Bewegungen des Holzes bei Wechsel von Trockenheit und Nässe nicht anpassen. Durch das Dehnen und Zusammenziehen des Holzes, wobei die den Jahresringen entsprechenden Theile desselben noch unter einander abweichende Bewegungen machen, blättert der Wasserglasanstrich bald ab, und um so schneller, je mehr die Nässe mit einwirkt. Nicht zu unterschätzen ist hierbei noch der Umstand, daß das sich ausscheidende und in das Holz eindringende kohlensaure Natron oder Kali einen schädlichen Einfluß auf die Haltbarkeit des Holzes ausübt und dasselbe der Fäulniß zugänglicher macht.

Aus diesem Grunde ist auch das oft empfohlene Imprägniren der Bauhölzer mit Wasserglas zu verwerfen.

Ein mit Sorgfalt ausgeführter Anstrich mit Kalkwasserfarbe übertrifft an Sauberkeit einen solchen mit Wasserglas und ist mit wenigen Ausnahmen zum mindesten ebenso dauerhaft, sowohl auf Holz wie auf Stein.

Auf Metallen bleibt ein Wasserglasanstrich auch nur im Trockenen von Dauer und gutem Ansehen. Daß Eisen durch einen solchen Anstrich vor Rost geschützt werden kann, wie zuweilen in technischen Zeitschriften mitgetheilt wurde, muß als ein Irrthum angesehen werden, der durch flüchtige Beobachtung der Versuche in trockenen Räumen veranlaßt ist. Es tritt hier, wie in vielen anderen Fällen, immer das sich bildende kohlensaure Salz, sei es Kali oder Natron, störend zwischen die beabsichtigte Wirkung.

Eine werthvolle Verwendung von Wasserglasfarben wird zuweilen bei Herstellung von Theaterdecorationen gemacht. Außer daß die beabsichtigte Schwerverbrennlichkeit der leichten Gegenstände wirklich erreicht wird, lassen sich die Farben hier durch geeignete Behandlung in einer Weise fixiren, welche große Haltbarkeit verspricht.

Eine andere, mit Erfolg gekrönte Verwendung des Wasserglases für die Bautechnik ist die zur Herstellung künstlicher Sandsteine nach Ransome's Verfahren (1869 **192** 121. 1871 **199** 409. 1872 **206** 332, 419.) Hierbei wird aber die Ausnützung der guten Eigenschaften desselben und die Beseitigung der Nachtheile nur mit Hilfe kostspieliger Apparate und Behandlungsweisen erreicht.

Es war Zweck dieser Mittheilungen, darauf hinzuweisen, daß alle die reichlich vorhandenen Recepte für den Gebrauch des Wasserglases einer strengen Sichtung bedürfen, und daß sich die Erfolge ihrer Anwendung nicht ohne Weiteres mit Sicherheit voraussagen lassen, weil die Wirkungen des Wasserglases durch die chemische Zusammensetzung und physikalische Beschaffenheit des damit behandelten Materiales oft ganz unerwartete Wendungen bekommen, wie z. B. Gypsstuck und gypshaltiger Putz durch dasselbe in kurzer Zeit gänzlich zerstört werden.

Es muß jedem Architekten und Bauhandwerker widerstreben, die Dauerhaftigkeit seiner Arbeiten von einem Körper abhängig zu machen, über dessen Wirkung keine absolute Sicherheit vorliegt; diese fehlt aber hier in der That. Es ist daher bei Verwendung des Wasserglases in der Bautechnik Vorsicht und Mißtrauen eher am Platze, als der gute Glaube an die Zuverlässigkeit von Recepten, welche nicht ausreichend durchgeprobt sind. (Deutsche Bauzeitung, 1875 S. 73.)

Leuchtgas aus Fäcalien.

Schon im J. 1827 stellte Reimann in Berlin Leuchtgas aus Fäcalien her; da dasselbe jedoch wesentlich theurer zu stehen kam als aus Steinkohlen, so schlief die Sache bald wieder ein.

Hickey (1870 **195** 378) erhitzte die Cloakenstoffe in Retorten. Sobald die Gasentwickelung aufgehört hatte, wurde überhitzter Wasserdampf über den glühenden Retortenrückstand geleitet, und das entwickelte Wasserstoffgas zur Beleuchtung oder Heizung, die Kohle zum Desodorisiren neuer Cloakenmassen verwendet.

Nach Darvin (englisches Patent vom 12. März 1873) wird der durch Vermengen von Kalk mit Cloakenflüssigkeit erhaltene schlammige Niederschlag getrocknet, pulverisirt und mit Petroleum vermengt auf Leuchtgas verarbeitet. Dem Retortenrückstand wird Ammoniumsulfat zugesetzt, und derselbe dann als Dünger benützt.

Neuerdings stellt Sindermann in Breslau ebenfalls Leuchtgas aus Fäcalmassen dar. Nach dem Berichte einer von der Breslauer Stadtverordnetenversammlung zur Prüfung dieses Verfahrens niedergesetzten Commission werden die Fäcalien in kleinen Mengen, bei dem vorhandenen Apparate 2 bis 3^k, alle 15 bis 20 Minuten in eine erhitzte Retorte gebracht. 100^k Fäcalien erfordern 50^k Kohlen und liefern angeblich 7,8 bis 9^{cbm}, bei Zusatz von 1^k Eisendrehspänen aber 24^{cbm} Gas. Außerdem sollen erhalten werden: 6^k,66 Kohle, welche beim Düngen Verwendung finden soll, 3^k,33 Theer, 3^k,33 Fett, welches zum Anstreichen der Abfuhrtonnen gebraucht wird, und große Mengen Ammoniakwasser.

Troschel (Journal für Gasbeleuchtung, 1875 S. 510) hat gefunden, daß die Qualität des Gases weit hinter dem Steinkohlengase zurücksteht. Dasselbe ist doppelt so theuer als Kohlengas, da Fäcalgasanstalten bei gleicher Leistungsfähigkeit doppelt so groß sein müssen, als bei Verwendung von Kohlen. Die Reinigung des Gases ist sehr schwer und bei größerem Betriebe nicht durchführbar.

Nach Gintl (1874 **214** 491) enthalten die Fäcalmassen im Durchschnitt 92,5 Proc. Wasser und 1,6 Proc. Asche; zur Gewinnung von 5^k,9 organischer, zur Leuchtgasbereitung verwerthbarer Stoffe sind demnach 92^k,5 Wasser zu verdampfen, welche wieder in riesigen Kühlapparaten condensirt werden müssen. Während eine Steinkohlengasanstalt kaum die Hälfte der aus den Kohlen gewonnenen Coaks verbraucht, müssen bei der Verwendung von Fäcalstoffen sehr große Mengen Brennmaterial beschafft werden.

Die Gewinnung größerer Gasmengen bei Zusatz von Eisendrehspänen kann, wenigstens der Hauptsache nach, nur auf der Zersetzung des Wassers durch glühendes Eisen beruhen. Da

$$\underset{168}{3Fe} + \underset{72}{4H_2O} = \underset{232}{Fe_3O_4} + \underset{8}{4H_2}$$

so geben 168^k Eisen 8^k oder 89^{cbm},5 Wasserstoff, 1^k Eisen also, selbst wenn dasselbe völlig in Fe_3O_4 übergeführt würde (was hier aber nicht stattfinden wird), nur 0^{cbm},5. Die Behauptung Sindermann's durch Zusatz von 1 Proc. Eisendrehspänen die Gasausbeute von 8 auf 24^{cbm} erhöhen zu können, kann demnach nur auf einem Irrthum beruhen.

Das Gaswasser wird in der Regel kaum 0,5 Proc. Ammoniak enthalten, daher weit schwerer verwerthbar sein, als jenes aus Steinkohlen. Auch der als Neben-

product gewonnene Theer und das angeblich erhaltene Fett (?) scheinen nur geringen Werth zu haben. Da ferner die Bedienung der Apparate unverhältnißmäßig viel Arbeitskraft erfordert, so ist an eine Rentabilität des Verfahrens nicht zu denken. F.

Miscellen.

Betriebsresultate des Pernot-Ofens zu Ougrée (Belgien).

L. Piedboeuf (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1875 S. 463) theilt mit, daß der Pernot-Ofen (beschrieben 1874 **213** 126) auf den Werken der Société anonyme de la fabrique de fer in Ougrée seit Mitte November 1874 fast in ununterbrochenem Betriebe sei, und daß derselbe sich vollkommen haltbar gezeigt habe. Dabei ergaben sich Ende Januar d. J. folgende Resultate.

In 24 Stunden wurden 10 000^k Einsätze zu 9000^k Luppen verarbeitet; dazu waren 750^k Kohlen auf 1000^k Luppen erforderlich, während der Eisenabbrand dem der alten Oefen gleichgestellt werden konnte. Trotzdem sich gerade die eigene Kohle des Werkes zum Unterwindbetrieb schlecht qualificirt, rechnete sich doch die Aequivalenz des Pernot'schen Ofens mit drei der älteren Oefen heraus. Dabei war das dargestellte sehnige Eisen sehr weich und zu Feinblechen ganz gut geeignet.

Im Monat Februar ergaben sich nicht ganz so gute Resultate, da pro 24 Stunden 8500 bis 8700^k Production bei 800 bis 900^k Kohlen auf 1000^k Luppen dargestellt worden sind. Es muß indessen constatirt werden, daß vom 7. November bis 31. März dieselbe Sohle im Herde verblieb, und daß sie nur deshalb flüssig wurde, weil feuerfeste Steine darunter sich befanden. Das Gewölbe war sehr gut erhalten und sehr wenig und ganz gleichmäßig abgenützt.

Seit Mitte März wird Feinkorn gepuddelt mit angeblich noch besseren Resultaten, als hier bei dem sehnigen Eisen vorliegen. Die Tagesproduction war 10 Chargen zu 1000^k, welche etwa 9000^k Luppen ergaben. Die Qualität des Eisens war nach den in Ougrée üblichen Bezeichnungen Nr. 3, d. h. die beste, während das Eisen der gewöhnlichen Oefen Nr. 1 und Nr. 2 in der Qualität erreicht. Beim Verfolgen einer Charge ergab sich eine Dauer von 1 Stunde 55 Minuten.

Es erfolgten der Einsatz	9	Uhr 10	Min.
das erste Umwerfen . . .	9	„ 37	„
das zweite Umwerfen . .	9	„ 43	„
das vollkommene Schmelzen	9	„ 55	„
das Ziehen der letzten Luppe	11	„ 5	„

Die Zahl der Luppen betrug hierbei 17 bis 18, und es wurde durch zwei Thüren mit zwei gleich qualificirten Arbeitern jederseits unabhängig gearbeitet. Nach dem Umsetzen und bei dem Luppenmachen ist man in Ougrée allmälig darauf gekommen, die Sohle in acht Segmente zu theilen und auf jedem Segmente zwei Luppen zu bilden.

Bestimmte Wägungen eines anderen Tages ergaben 6480^k Einsatz mit 6025^k Luppen und 6630^k Kohlenverbrauch, also 100^k Luppen = 107^k,5 Einsatz + 110^k Kohle.

Das Material für die Feinkorndarstellung besteht aus einer Mischung von $^2/_3$ Weißstrahl von Ougrée (welcher aus einheimischem Material unter Zusatz nassau'scher Erze erblasen wird) mit 5 bis 6 Proc. Mangan und $^1/_3$ Roheisen für Puddelarbeit von Ougrée; dabei erzielt sich ein Abbrand von 7$^1/_2$ bis 8 Proc. gegenüber 15 Proc. bei den anderen Processen.

Bezüglich des Verhältnisses der Handarbeit zur Maschinenthätigkeit bei dem Pernot-Ofen wurde bemerkt, daß das Umsetzen bis jetzt noch mit der Hand geschieht, nicht wie die ersten Berichterstatter als zweifellos hingestellt, nur durch Einhalten des Spießes und durch Drehen. Die Theile der Charge, welche in der Mitte des Herdes sich befinden, werden leicht körnig und müssen deshalb nach dem Rande geschoben werden. Zu erwähnen ist noch, daß als Bemannung eines Ofens in einer Schicht zwei Puddler, ein Schürer und ein Maschinenwärter in Ougrée bei dem vorhandenen einen Ofen thätig sind.

Dr. Pröll's patentirter Regulir- und Absperrapparat für Dampfmaschinen.

Dieser neue, vom Patentbureau R. Lüders in Görlitz in den Verkehr gebrachte, Apparat combinirt Regulator, Drosselventil und Absperrventil der Dampfmaschine in einem Bestandtheile und erzielt in Folge dessen eine wesentlich vereinfachte Anordnung dieser Mechanismen. Das Ventilgehäuse, welches am passendsten auf den Schieberkasten der Dampfmaschine geschraubt wird, trägt auf seinem Deckel gleichzeitig den Ständer des Regulators, welcher durch eine Riemenscheibe und zwei kleine Kugelräder seinen Antrieb erhält. Die in diesem Ständer festgelagerte hohle Regulatorspindel trägt an ihrem obersten Ende die Arme der Schwungkugeln angelenkt, während sich die Hülse oberhalb des Ständers befindet und durch einen Schlitz in der Spindel mit der innerhalb derselben beweglichen Zugstange zum Drosselventil in Verbindung steht. Zwischen dem Spindellager und der Regulatorhülse befindet sich noch ein Handrad, das in ein Gewinde auf der Spindel eingreift, während des Ganges der Maschine aber fest auf einen Bund der Regulatorspindel niedergeschraubt gehalten wird. Will man jedoch die Maschine abstellen, so hat man dieses Rad mit der Hand zu bremsen, worauf es auf dem Gewinde der Regulatorspindel aufzusteigen beginnt, endlich die Hülse erreicht und bei weiterer Aufwärtsbewegung dieselbe sammt den Kugeln so lange hebt, bis das Drosselventil, das nun als Absperrventil fungirt, fest geschlossen ist.

Die einfache und nette Einrichtung des Apparates, sowie die damit erreichte Empfindlichkeit der Regulirung dürften demselben eine weitere Verbreitung sichern. M.

Dampfkolben-Explosion.

Das Scientific American, Juli 1875, S. 55 berichtet von einer eigenthümlichen Explosion, welche zur Warnung in ähnlichen Fällen hier mitgetheilt werden möge. (Ein ähnlicher Fall ereignete sich vor einigen Jahren in einer österreichischen Werkstätte.) Der Dampfkolben einer Schiffsmaschine war ausgezogen worden, um frische Spannringe zu erhalten, nachdem die alten abgeschliffen waren. Dieselben zeigten sich so stark eingerostet, daß man den Kolben auf ein Schmiedefeuer legte, um die Ringe durch die Wärme auszudehnen und loszulösen. Kaum hatte jedoch der Kolben einige Minuten auf dem Feuer gelegen, als er durch eine furchtbare Explosion in zahlreiche Bruchstücke gerissen wurde, von denen ein Arbeiter sofort getödtet, der andere gefährlich verletzt ward.

Der Kolben war nämlich hohl gegossen; durch einen Spalt, der später wieder zurostete, mag Condensationswasser in denselben eingedrungen sein, welches sich dann bei der Hitze des Schmiedefeuers in Dampf verwandelte und den Kolben zersprengte. R.

G. Sigl's Drahtseilbahn auf die Sophienalpe bei Wien.

Seit Ende vorigen Jahres steht diese nach neuem Systeme erbaute Seilbahn im Betriebe und hat sich allen Anforderungen eines oft massenhaften Verkehres entsprechend bestens bewährt.

Ist auch das Grundprincip, die intermittirende Beförderung von Lasten mittels einer continuirlich bewegten Zugvorrichtung nicht neu (wir erinnern nur an die auf der Wiener Weltausstellung 1873 gezeigte Kettenförderung der Grube Hasard (bei Lüttich) und an die in diesem Journal, 1875 **215** 409 beschriebene Kettenförderung zu Wansleben), so ist doch die Anwendung desselben auf Personenbeförderung und die gelungene Durchführung dieses Gedankens ein äußerst anerkennenswerthes Unternehmen, dem wir eine weitere Ausbreitung wohl wünschen möchten. Neu ist dabei außerdem die Anwendung eines mit Knoten versehenen Drahtseiles, statt der Kette, sowie die durch den Personenverkehr bedingte Anbringung einer selbstthätigen Fangvorrichtung, welche selbstverständlich bei Anwendung des Systemes auf Lastenförderung (für Erz-, Thon- und Schlacken-Transporte ꝛc.) entbehrt werden kann.

Die Versuchsstrecke, welche der Patentinhaber, der bekannte Maschinenfabrikant G. Sigl in Wien, auf den Vergnügungsort Sophienalpe bei Wien bauen ließ, ersteigt in 606^m Länge eine Höhe von 108^m und kostete fertig hergestellt mit alleiniger Ausnahme der Grundeinlösung den verhältnißmäßig äußerst geringen Betrag von 48 000 fl. ö. W.

Als Betriebskraft dienen zwei Locomobilen von zusammen circa 20^e, welche mittels einer unterirdischen Transmissionswelle den Zahnkranz der horizontal gelegenen Seilscheibe auf der oberen Station antreiben. Von hier aus geht das Drahtseil über zwei verticale Leitscheiben zwischen die beiden Schienenstränge, welche zur unteren Station führen, wird auf der Strecke von kleinen Rollen unterstützt, um endlich an der unteren Station über zwei Leitrollen zur zweiten, gleichfalls horizontal liegenden Seilscheibe geführt zu werden. Auf diese Weise wird das zu einem Ganzen verbundene Seil auf dem einen Schienenstrang continuirlich nach aufwärts, auf dem anderen ununterbrochen nach abwärts bewegt, um an den Endstationen über die erwähnten Leitrollen zu den unterirdisch gelagerten Seilscheiben geführt zu werden. In Entfernungen von 50^m sind je zwei Kugeln aus Weißmetall um das Seil herumgegossen, welche zum Mitnehmen der Wagen dienen. Diese letzteren sind nett und leicht construirt, dienen je zur Beförderung von 4 Personen und sind mit zwei herabhängenden Klauen versehen, welche, sobald der Wagen über das laufende Seil geschoben ist, von den Kugeln des Seiles erfaßt werden. Das Anfahren geschieht bei der mäßigen Geschwindigkeit des Seiles von circa 1$^1/_2$^{m} in der Secunde und dem geringen Gewichte der Wagen ohne besonderen Stoß. Bei der Ankunft in der Endstation löst sich die Klaue durch Auflaufen auf die Spurkränze der verticalen Leitrolle von selbst aus, und der Wagen rollt in die Station ein, um mittels einer Schiebebühne auf das Abwärtsgleise gebracht zu werden. Erwähnenswerth ist noch die Bremse, welche mittels einer Spiralfeder die 4 Bremsklötze zwischen Räder und Schienen zu klemmen sucht, aber so lange außer Eingriff gehalten bleibt, als der Zug des Seiles vorhanden ist. Die angestellten Versuche zeigten deren sofortige Wirksamkeit, sobald das Seil durchschnitten wurde. Auf diese Weise können in 12 leichten Waggons, die in kurzen Distanzen einander folgen, stündlich 400 Personen auf- und abwärts befördert werden, mit einer sehr geringen Betriebskraft und einem Personale von nur 8 bis 10 Bahnbediensteten.

(Nähere Beschreibungen mit Zeichnungen der Sigl'schen Drahtseilbahn findet man in Engineering, deutsche Ausgabe (jetzt Stummer's Ingenieur), October 1874 S. 195 und in Uhlands's praktischem Maschinen-Constructeur, 1875 S. 4.) R.

Telegraphie mit Hilfe von Elektromagneten und Stimmgabeln.

Wie die Revue industrielle (August 1875 S. 291) nach dem russischen Journal „Golos" mittheilt, hat Lacour, Unterdirector des physikalischen Observatoriums in Kopenhagen, der Telegraphen-Conferenz in St. Petersburg eine Erfindung mitgetheilt, auf welche ihn das Studium der Fortpflanzung elektrischer Ströme geführt hat, und mittels deren eine gleichzeitige Beförderung mehrerer Telegramme auf demselben Drahte möglich werden soll. Die Fortpflanzung des Stromes sei mit der von Schall- oder Lichtwellen vergleichbar. Wenn man daher Elektromagnete und Stimmgabeln in geeigneter Weise anordne, so würde ein bestimmter Strom, welcher zu einem bestimmten Tone, d. h. zu einer bestimmten Schwingungszahl gehört, sich nicht mit anderen Strömen, welche anderen Tönen entsprechende Stimmgabeln durchlaufen haben, vermischen.

Eine nicht ganz klare Mittheilung über die Erfindung von Lacour brachte bereits am 4. März d. J. der deutsche Reichstelegraph (Nr. 23 S. 177), und es wurde am Schlusse derselben hervorgehoben, daß man mit Hilfe dieser Erfindung mittels eines einzigen Leitungsdrahtes auch einen jeden beliebigen Torpedo von einer ganzen Torpedoreihe explodiren lassen könne, wenn jeder Torpedo mit einer Stimmgabel versehen würde, welche einer bestimmten Stimmgabel der Station entspräche und daher nur in Schwingung gerathen und die Explosion veranlassen könne, wenn die zugehörige in der Station angeschlagen wird.

Es erinnern übrigens diese Mittheilungen an die elektrische Stimmgabel (electro-diapason), welcher E. Mercadier die in diesem Journal, 1874 **213** 66,

schon angedeutete (in den Annales télégraphiques, 3. Reihe Bd. 1 S. 51 näher beschriebene) zweckmäßige Form gegeben hat, indem er zwischen die beiden Schenkel der Stimmgabel einen (stabförmigen) Elektromagnet legte, welcher den Schenkeln seine beiden Pole zukehrt und die Schenkel in Schwingungen versetzt, wenn er von dem Strome durchlaufen wird; da jedoch der eine Schenkel in den Stromkreis eingeschaltet ist, so unterbricht er sofort den Strom wieder. Im Gegensatze zu anderen Selbstunterbrechern liefert die elektrische Stimmgabel ganz regelmäßige, bei allen Schwingungsweiten isochrone Schwingungen und kann deshalb als Präcisionsinstrument benützt werden. E—e.

Elektrische Maschine, welche Noten liest und eine Orgel mit hundert Tasten spielt.

Nach der New York Tribune haben die HHrn. Schmöle in Philadelphia in der dortigen Gartenbauhalle eine elektrische Maschine ausgestellt, welche die Noten liest und die Orgel spielt, wobei man weiter nichts zu thun hat, als die Notenrolle einzuführen und die Maschine in Gang zu setzen. Die Maschine unterscheidet die Noten wie ein Blinder nach dem Gefühl. Die Noten sind auf einen langen Streifen geschrieben, und zwar sind sie in diesen als kürzere oder längere Löcher eingeschnitten. Die Maschine zum Lesen der Noten ist etwa so groß wie eine Nähmaschine und enthält eine Menge von messingenen Fingern, deren jeder durch einen Draht mit der von ihm in Thätigkeit zu setzenden Orgelpfeife in Verbindung gesetzt ist. Der Streifen, in welchen die Noten eingeschnitten sind, wird über eine Messingröhre hinweggeführt. So lange die Finger dabei auf dem nicht leitenden Papiere aufliegen, kann kein Strom nach den Pfeifen gesendet werden; sobald dagegen ein Finger in ein Loch fällt, berührt er die unter dem Streifen liegende Messingröhre, schließt dadurch den Strom und läßt die Pfeife ertönen. Die Länge des Tones ist von der Länge des Loches im Streifen abhängig. Eine geräuschlose Blasebalg-Maschine, welche von dem in einer Röhre von der Orgel zugeführten Winde gespeist wird, bewegt den Zuführungsapparat.

Um die musikalische Wirkung zu erhöhen, werden den gewöhnlichen Orgelpfeifen Trommeln, Cymbeln, Glocken u. s. w. beigegeben und in gleicher Weise wie die Pfeifen elektrisch gespielt. Die Maschine gibt eine größere Tonfülle als ein einzelner Orgelspieler hervorbringen kann; denn der Spieler hat blos 10 Finger, die Maschine 200 und kann so viele Noten, als man nur wünscht, auf einmal anschlagen. Dabei kann die Maschine, bei sorgfältig angefertigtem Notenstreifen, keine falschen Noten greifen. Die Maschine spielte die Ouverturen zu „Semiramis" und zu „Wilhelm Tell" in so angenehmer Weise, daß man die Ouverturen von einem gut eingeübten, aber geistlosen Orchester gespielt wähnen konnte.

Die Erfinder hoffen, ihre Erfindung bald auf ein Piano anzuwenden. E—e.

Elektrisches Leitungsvermögen verschiedener Sorten Kohle.

Zur Prüfung der elektrischen Leitungsfähigkeit von Kohle hat v. Kobell folgendes einfaches Verfahren angegeben.

Ein Stück der zu prüfenden Substanz (Holzkohle, Coak, Anthracit oder irgend eine andere Form von Kohle) wird mit Hilfe einer Zange, welche man durch das Biegen eines Streifens von Zink in Hufeisenform herstellt, in eine Lösung von schwefelsaurem Kupfer getaucht. Wenn die Kohle ein Nichtleiter ist, dann wird das Kupfersalz zersetzt, und eine Ablagerung von Kupfer erfolgt nur an der eingetauchten Fläche des Zinkes; wenn sie hingegen einen hohen Grad von Leitungsfähigkeit besitzt, so ist eine Zink-Kohlekette hergestellt, und eine Kupferablagerung erfolgt an der Oberfläche der Kohle, wie bei der gewöhnlichen Elektrotypie.

Von den verschiedensten untersuchten Formen der Kohle wurden die schnellsten Resultate mit einigen amerikanischen Anthraciten und Kohlen erhalten, welche der Einwirkung von eingedrungenen feurigen Felsen unterworfen gewesen waren. Am merkwürdigsten verhielt sich ein Anthracit von Peru, welcher eine große Menge Schwefel in organischer Verbindung enthält, und in fast verticaler Richtung mit

zwischengelagertem Quarzit im Hochplateau der Anden, 3965^{m} über dem Meere, angetroffen wird. Dieser wird beim Eintauchen eben so schnell verkupfert wie Graphit. Der Anthracit von Pennsylvanien besitzt dieselbe Eigenschaft, aber nicht in so hohem Grade. Die Heathen-Kohle von South-Staffordshire, wenn sie durch das Eindringen des weißen Trapps verändert ist, wird langsamer verkupfert. Eine Kohlenprobe aus Bengalen, die in derselben Weise durch Eindringen feuriger Felsen verändert ist, verhält sich ebenso wie Coak und wird direct verkupfert. Der gewöhnliche Welsh-Anthracit scheint, nach dieser Methode untersucht, kein Leiter zu sein; nachdem er aber zur vollen Rothglut erhitzt worden, leitet er die Elektricität gut.

Von dem Anthracit-District in Südwales weiß man, daß keine bedeutende Störung in der Lagerung der Kohlenschichten stattgefunden, während in Nordamerika und Peru die Aenderung mit einer viel lebhafteren Thätigkeit verknüpft war, was durch die größere Störung der Felsen erwiesen wird, und wahrscheinlich wurde ein höherer Wärmegrad in der Masse entwickelt. Das Verhalten der Elektricitätsleitung würde hiermit übereinstimmen. (Philosophical Magazine, Juli 1875 p. 24; Naturforscher, 1875 S. 312.)

Die Reblaus im Alterthum.

Ziemlich allgemein wird behauptet, die Reblaus (Phylloxera vastatrix) sei aus Amerika nach Europa eingeschleppt worden. Doch hat auch die Ansicht volle Berechtigung, daß das Insekt längst einheimisch gewesen, früher aber nicht so massenhaft aufgetreten oder aus Mangel an genügenden Hilfsmitteln nicht entdeckt worden sei. Zur Bekräftigung der letzteren Ansicht macht die „Weinzeitung“ auf eine Stelle des Geographen Strabo aufmerksam, welcher um das J. 25 n. Ch. in seiner Beschreibung Illiriens S. 316 also schreibt: „Posidonius erwähnt auch der erdpechhaltigen Weinbergerde zu Seleucia Pieria, die als Heilmittel verlauster Weinstöcke ausgegraben werde; denn mit Oel angestrichen, tödte sie das Thier, ehe es von der Wurzel zu den Sprossen hinaufkrieche.“ Daraus wird ersichtlich, daß bereits den Alten sowohl die Phylloxera vastatrix als ein dem unsrigen sehr ähnliches Verfahren gegen sie bekannt war.

Ueber xanthogensaures Kalium als Mittel gegen Phylloxera; von Ph. Zoeller und E. A. Grete.

Zur Ergänzung der in diesem Journal, 1875 **217** 79, aufgenommenen Notiz theilen die Verfasser folgendes mit.

Versuche, bei welchen die Wirkungen der Xanthogenate auf die Pflanzenentwickelung geprüft wurden, führten zum Ergebniß, daß selbst bei zarteren, krautartigen Gewächsen, welche in $\frac{1}{2}^{l}$ Boden vegetirten, 1^{g} Kaliumxanthogenat nur in der Weise schadete, daß einige derselben ihre Blätter theilweise verloren, dann aber um so kräftiger neue entwickelten. Bei Sträuchern können im Bereiche der Wurzeln 3 bis 5^{g} untergebracht werden, ohne daß diese Menge im geringsten nachtheilig wirkt.

Dumas* machte die Bemerkung, das Kaliumxanthogenat sei in Frankreich für die Anwendung zu theuer wegen des hohen Alkoholpreises, ganz abgesehen von dem erforderlichen geschmolzenen Kalihydrat.

Aus der Constitution des Xanthogenats ergibt sich aber, und der Versuch hat es vollkommen bestätigt, daß Aethylalkohol sehr leicht durch einen anderen, z. B. den nur wenige Groschen kostenden rohen Amylalkohol ersetzt werden kann. ** Außerdem zeigte sich bei unseren Versuchen die interessante Thatsache, daß bei der Darstellung der Xanthogenate die Anwendung geschmolzenen Kalis durchaus nicht nothwendig ist.

Schüttelt man nämlich concentrirte Kalilauge mit Amylalkohol (das Verhalten der übrigen Alkohole ist durchaus das gleiche) und mischt Schwefelkohlenstoff

* Comptes rendus, 1875 t. LXXX p. 1347.

** Unter Berücksichtigung des Moleculargewichtes bestimmt in den einzelnen Ländern der Preis den zu wählenden Alkohol.

hinzu, so erwärmt sich bald die ganze Masse in Folge der eintretenden Verbindung, und man erhält sofort das feste, fast trockene Amylxanthogenat in der verwendbarsten Form. Die bei der Reaction auftretende Wärme ist möglichst durch Abkühlung zu mindern. Das neue Salz löst sich mit Leichtigkeit in Wasser und entwickelt, für sich oder besser mit Superphosphat dem Boden einverleibt, bei Zutritt von Feuchtigkeit Schwefelkohlenstoff. Dabei übt es nach unseren bisherigen Versuchen in der angeführten Menge eben so wenig einen tödtlichen Einfluß auf Pflanzen, wie das mit Aethylalkohol dargestellte.

Bei Bestimmung des Handelspreises eines chemischen Productes kommt es nicht blos auf die Preise der Rohmaterialien, sondern ungleich mehr auf die mehr oder minder schwierige Darstellungsweise an. Das Kaliumsulfocarbonat ist in reinem, festen Zustande außerordentlich schwierig darzustellen, und was von Frankreich bis jetzt im Handel erscheint, ist eine Auflösung, welche ziemlich viel Verunreinigung und nur wenige Procente Sulfocarbonat enthält. Einem solchen Präparat gegenüber ist selbst das chemisch reine Aethylxanthogenat weit billiger; aber in gar keinem Vergleich steht der Preis des mit Fuselöl bereiteten, welches nach dem Vorhergehenden durch einfaches Zusammenmischen der Rohmaterialien ohne weitere Mühe erhalten wird. So würde bei Anwendung des Amylalkoholes (die Preise des Großhandels angesetzt) sich der Preis von 100^k des festen Salzes auf etwa 120 M. stellen.

Ein zweites Moment ist die Verwendbarkeit. Daß Schwefelkohlenstoff die Phylloxera * tödtet, war längst bekannt. Als reiner Schwefelkohlenstoff in künstlich angelegten und dann verstopften Bodenlöchern angewendet wurde, tödtete er nach Prof. Köhler's Versuchen nicht allein die Phylloxera, sondern auch die Weinstöcke. Es kam daher darauf an, den Schwefelkohlenstoff in solche Form zu bringen, daß er sich bei größtmöglichster Vertheilung im Boden in einer Stärke entwickle, welche den Pflanzen nichts schadet, dagegen die Phylloxera sicher tödtet. Beide Bedingungen erfüllen sowohl das Sulfocarbonat von Dumas, als auch unsere Xanthogenate. Ersteres jedoch enthält, wie dies die Darstellungsweise und Zusammensetzung nöthig macht, das Material zu einer äußerst reichhaltigen Schwefelwasserstoffquelle in sich, weshalb seine Anwendung schon deshalb mit großer Vorsicht und nur in sehr kleinen Portionen geschehen muß. Dann aber ist die durch die Darstellungsweise bedingte Form der Lösung sowohl für den Handel als für die Anwendung eine sehr unpraktische und störende.

Dies alles ist bei den xanthogensauren Alkalien nicht der Fall. Sie vereinigen nicht allein alle Vorzüge des Dumas'schen Salzes in sich, sondern übertreffen dieses vor allem durch die Abwesenheit des schädlichen Schwefelwasserstoffes bei ihrer Zersetzung im Boden, ferner durch ihre leichte und billige Darstellungsweise, besonders des amylxanthogensauren Kaliums, und endlich durch die für den Handel und die Anwendung so zweckmäßige feste Form. Das Salz, mit Boden und Superphosphat gemischt, kann in jede gewünschte oder nothwendige Tiefe gebracht werden und dort bei hinzutretender Feuchtigkeit seine Wirksamkeit äußern.

Die Verfasser empfehlen der Landwirthschaft dringend, die Alkali-Xanthogenate und zwar bei allen den Pflanzen schädlichen, thierischen Parasiten (Insekten) des Bodens versuchsweise nach obigiger Vorschrift in Anwendung zu bringen; die günstigsten Wirkungen werden nicht ausbleiben. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 955.)

Wien, am 8. Juli 1875.

Verfälschung von Nahrungsmitteln.

Nach der Society of Public Analysts sind Nahrungsmittel und Getränke dann als verfälscht anzusehen:

1. Wenn dieselben irgend welche Stoffe enthalten, deren Genuß gesundheitsschädlich ist.

---

* So weit unsere Beobachtungen reichen, ist der Schwefelkohlenstoff nicht blos für die Phylloxera, sondern auch für zahlreiche andere, im Boden sich aufhaltende, kleine Feinde der Landwirthschaft tödlich.

2. Wenn dieselben irgendwie Substanzen enthalten, welche das Gewicht, den Umfang oder die Stärke merklich erhöhen oder ihnen einen fictiven Werth geben, es sei denn, der Zusatz wäre zur Darstellung oder Erhaltung des Artikels unerläßlich nothwendig oder das Vorhandensein desselben sei beim Verkauf bekannt.
3. Wenn irgend ein wichtiger Bestandtheil ganz oder theilweise fehlt, und dieser Umstand beim Verkaufe nicht bekannt ist.
4. Wenn der Artikel eine Nachahmung ist oder unter dem Namen eines anderen Artikels verkauft wird.

Als Minimalgehalte sind folgende angenommen.

Milch soll nicht weniger als 9s Proc. festen Rückstand, ohne Fett, enthalten und mindestens 2,5 Proc. Butterfett.

Abgerahmte Milch soll wenigstens 9s Proc. festen Rückstand geben, ohne Fett.

Butter darf nicht weniger als 80 Proc. Butterfett enthalten.

Thee, bei 100° getrocknet, darf höchstens 8 Proc. Asche geben, von welcher 3 Proc. in Wasser löslich sein müssen; Verkaufsthee soll 30 Proc. Extract geben.

Cacao muß 20 Proc. Fett und

Essig mindestens 3 Proc. Essigsäure enthalten.

(Nach der Medical Times and Gazette vom 13. Februar 1875.)

Unterscheidung der Alizarin- und Purpurinfarben auf Baumwolle; von G. Witz.

Man behandelt den gefärbten oder bedruckten Stoff ungefähr 5 Minuten lang mit einer lauwarmen Aetznatronlösung vom specifischen Gewicht 1,0431, welcher auf 1000 Th. 1 Th. übermangansaures Kali zugegeben ist, wäscht in reinem Wasser und entfernt das Manganoxyd durch eine sehr verdünnte Lösung von doppeltschwefligsaurem Natron. Alizarinrosa oder Alizarinviolett widerstehen dieser Behandlung auch in ihren schwächsten Abstufungen, während die entsprechenden Purpurinfarben durch dieselbe zerstört werden, wie überhaupt durch alle oxydirenden Körper. So liefert auch das Erwärmen mit einer verdünnten Lösung von doppeltchromsaurem Kali (1 Th. auf 1000 Th. Wasser) und Oxalsäure ähnliche Resultate, aber der Unterschied tritt nicht so scharf zu Tage. Nach der Angabe von Witz (Bulletin de Rouen, 1875 p. 174) läßt sich in der angegebenen Weise mittels übermangansaurem Kali genau erkennen, ob eine Farbe mit Alizarin oder mit Purpurin oder mit einem Gemenge beider hergestellt ist. In letzterem Fall soll man sogar das angewendete Verhältniß des Gemenges annäherungsweise schätzen können. Kl.

Berichtigungen.

In diesem Bande ist zu lesen:

In Burstyn's Bestimmung des Säuregehaltes in fetten Oelen S. 316 Z. 20 v. o. „verlor 2mg Gewicht" statt „verlor 2mm Gewicht" u. s. w.

In Krause's Mittheilung über eine neue Darstellung des Thalliums S. 323 Z. 4 v. o. „mit concentrirter Schwefelsäure".

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Die Motoren auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Professor J. F. Radinger.*

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 86 dieses Bandes.)

Von den österreichischen Maschinen bringen wir hier die Corlißmaschine (Patent Dautzenberg) und die Fördermaschine, welche die Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft (vormals Ruston und Comp.) ausgestellt hatte.

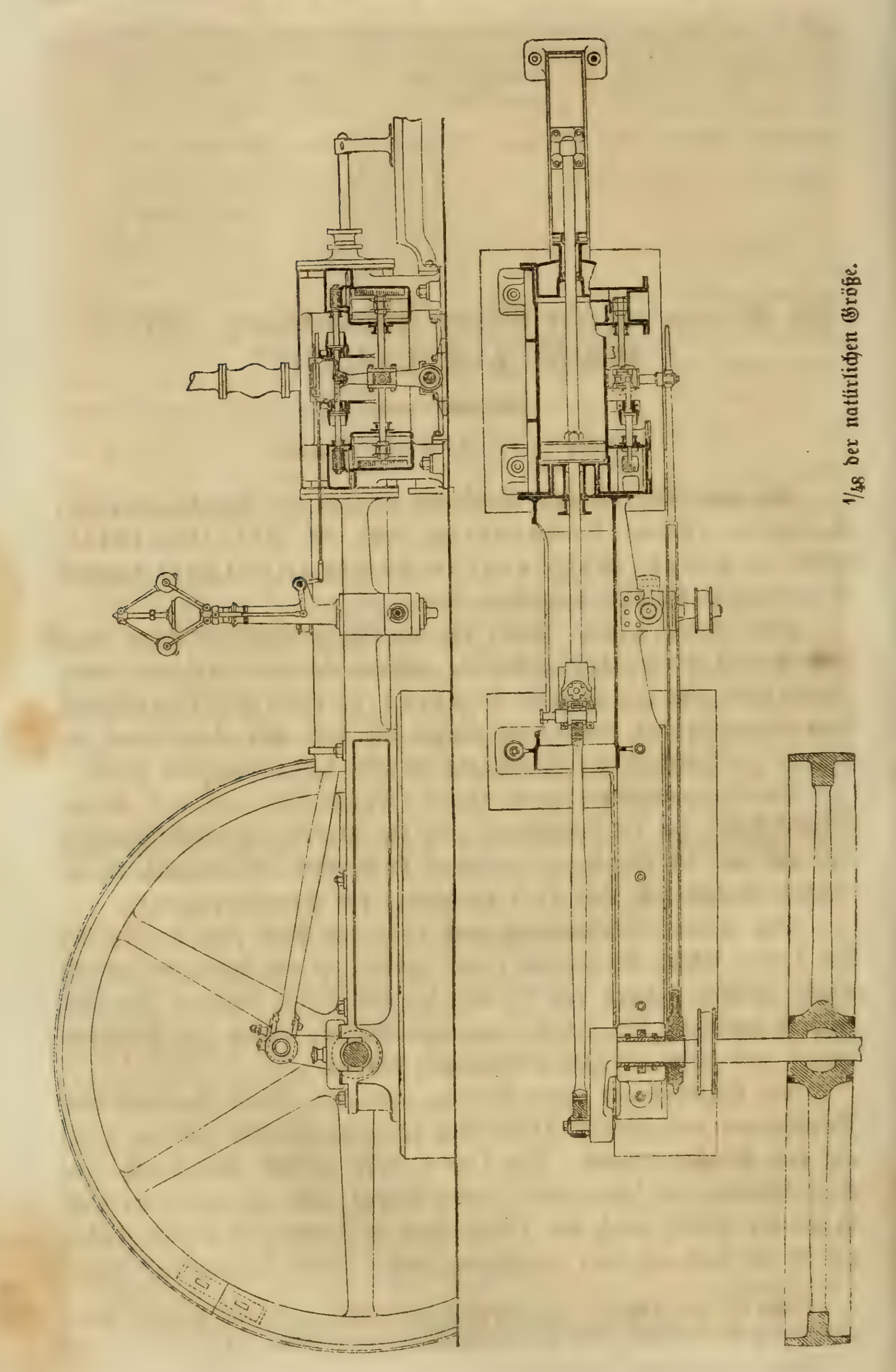
Corlißmaschine. Außer der von den gebräuchlichen Arten etwas abweichenden Form des Hauptbalkens zeichnete sich diese Maschine hauptsächlich durch eine vom Director Dautzenberg dieser Fabrik herrührende neue Steuerung aus, welche, mit flachen Schiebern und ohne Federn arbeitend, die Vortheile der Corlißmaschine ohne deren Nachtheile besitzt.

Der Dampfcylinder hatte 420^{mm} Durchmesser und sein Kolben 0^{m},950 Hub. In der Ausstellung ging die 30 pferdig benannte Maschine leer und mit 50 Umgängen, während sie normal 60 Umgänge in der Minute machen soll, was 1^{m},9 Kolbenweg per Secunde entspricht.

Das Dampfzuführungsrohr maß 105, das Rohr zum Condensator hin 135^{mm} lichten Durchmesser; diese geben (mit den Canalquerschnitten nahezu gleiche) Flächen von $^1/_{15}$ und $^1/_{9/5}$ des freien Kolbens und sind reichlich zutreffend für die Normalgeschwindigkeit, indem der Einströmdampf 28^{m} Geschwindigkeit anzunehmen braucht.

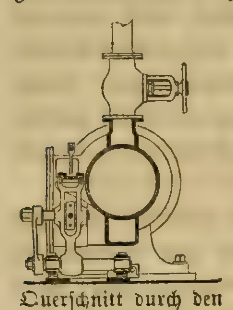
Der Cylinder war ohne Mantel, aber mit seinen Schieberkästen, Dampfwegen und unteren Tragblöcken zusammengegossen und lag direct auf dem Steinfundament. Der 150^{mm} hohe Kolben war durch eine Hinterschraube auf seiner 66^{mm} dicken Stange gehalten, und diese ging in gleicher Stärke durch den rückwärtigen hohlgegossenen Cylinderdeckel, wo sie ein Fuß auf einer Gleitschiene trug. Dieser Tragfuß war ziem-

* Mit gef. Genehmigung aus dem officiellen Ausstellungsbericht, Heft 83. Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Wien 1874.



1/48 der natürlichen Größe.

lich hoch, damit die Schiene tief genug kam, um das Wegheben des Deckels und das Nachsehen des Kolbens zu gestatten, ohne selbst weggenommen werden zu müssen.


Querschnitt durch den Cylinder.

Der Vorderdeckel war bis auf die gesondert eingesetzte Stopfbüchse an den Cylinder gegossen. An den dennoch vorstehenden Außenflansch setzte sich hier unverschnitten (?) das Ende der hohlliegenden Colonnenführung an, welche ausgebohrt, vorn durch einen Schlußring versteift und wieder aufliegend mit Fundamentschrauben niedergehalten war.

Seitlich ging der Balken, fortwährend am Fundament ruhend und mit diesem verbunden, zum eingegossenen Kurbellager hin, so daß das ganze Gerüste der Maschine, mit Ausnahme der Geradführungsbrücke, am Fundamente auflag, obgleich es Cylinder und Lager als directer Balken verband.

Ein gabelförmiger Schmiedeisen-Kreuzkopf hielt den Zapfen der Schubstange. Die Führungsplatten setzten sich am Schluß der Gabel mittels Tragschrauben stellbar an und nahmen den Druck (also excentrisch) auf. Da die Dampfspannung normal 4^{at} beträgt und die Maschine mit Condensation arbeitet und ferner die Schubstange $5^1/_2$ mal der Kurbellänge gleichkam, so entfällt auf die 263^{mm} breiten, 315^{mm} langen Platten der mäßige Führungsdruck von $1^k,5$ per 1^{qc} gleitender Fläche.

Der Kreuzkopfzapfen hatte 73 bei 105^{mm} Dimension und erfuhr 84^{at} Schalendruck; er war nach außen verlängert, wo er mit einer Nebenschubstange den Luftpumpen-Antrieb besorgte.

Die Schubstange endete beiderseits mit künstlich geschlossenen Köpfen, deren Bügel je zwei Querstreifkeile und eine Schraube festhielt, während die Schalen durch je einen Hinterkeil anzuziehen waren.

Der Kurbelzapfen maß 86^{mm} Durchmesser und 120^{mm} Länge. Er hat mit 65^{at} Schalendruck und $0^{mk},84$ specifischer Abnützarbeit zu arbeiten, war vorn mit einer vorgeschraubten Bundplatte versehen und steckte selbst in einer schmiedeisernen Kurbel.

Die Welle ruhte ohne jeden angedrehten Bund im Hauptlager. Vorn schloß wohl die Kurbel und hinten das Excenter (fast) dicht ans Lager, aber sonst blieb sie sich selbst überlassen. Sie war im Lager 160^{mm} dick und die Schalen waren 300^{mm} lang, was 14^{at} Auflagedruck und $0^{mk},34$ specifische Abnützarbeit gibt.

Die Schalen des viertheiligen Kurbellagers waren aus Gußeisen und mit Weißmetall ausgegossen. Sie hatten keine Borten, sondern

waren nur durch die jederseits zwei, halb in sie und halb in die Lagerwangen versenkten Anzugkeile der Seiteneinstellung fixirt, welche mit Schrauben von der oberen Fläche des Lagerdeckels aus anzuziehen waren. Der Lagerdeckel selbst war verschnitten und übergreifend und jederseits durch eine starke Deckelschraube gehalten, während der mitgegossene Grundbalkenk napp neben dem Lager ans Fundament gebunden war. Durch diese enge Construction, welche trotzdem reichliche Auflagerflächen darbot, blieben die Hebelarme aller wirkenden Kräfte klein und das ganze System wurde so starr als möglich.

Unmittelbar hinter dem Lager und fast daran streifend, saß das Steuerexcenter, von dessen gußeisernem Ring die aus zwei Blechschilden bestehende Excenterstange zur eigentlichen Steuervorrichtung ging; dann verdickte sich die Welle auf 170^{mm} und kam eine Riemenscheibe für den Antrieb des Porter-Regulators, der in der halben Führungslänge am Seitenbalken stand und dessen Manschette bei der letzten Ausführung einfach eine horizontale Stange mit Keilanschlägen festzuhalten oder zu verschieben hatte.

Das Schwungrad, welches abgedreht war und zugleich als Riemenscheibe diente, war in Einem gegossen, gesprengt und durch Ringe um die Nabe und Einlagkeile im Kranz wieder verbunden. Das Rad hatte $3^{m},80$ Durchmesser; und sein im Kern nur 110^{mm} dicker Kranz war durch innen 60 und am Rande 40^{mm} starke Angüsse **T**-förmig gestaltet und auf 420^{mm} Breite gebracht. Die radiale Dimension betrug 410^{mm}. Die Kranzverbindung geschah in einwärts offenen Schlitzen, in welche die Keile (35 und 80^{mm} Querschnitt) einfach von der Innenseite einzulegen waren.

Die Luftpumpe lag nebst einer Speisepumpe und dem Lager des Hohlguß-Verticalhebels, welcher vom Kreuzkopf durch die Nebenschubstange angetrieben wurde, auf einem Rahmen in der Nähe des Kurbellagers unten im Fundament. Der Verticalhebel war ungefähr 2^{m} lang; in seinem unteren Drittel hing die Antriebsstange für den Rohrkolben der Luftpumpe, welche mit dem Condensator zusammengezogen war und zu dem das Dampfrohr vom Cylinder her mit durchwegs zugängigen Flanschenverbindungen führte. Der Einspritzhahn stand dann gleichfalls vorn beim Lager.

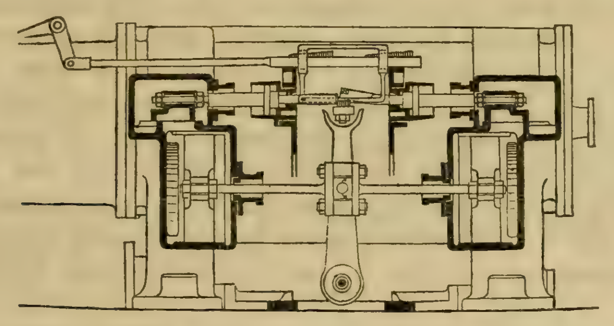
Wesentlich neu und als wahre Verbesserung (vergl. auch 1874 **214** 351) anzusehen war die innere Steuerung. Diese fand mit vier ebenen und leicht zugängigen Platten statt, welche nach dem System Corliß wirkten, ohne den Nachtheilen der runden Schieber, der ungleichmäßigen Abnützung und den daraus folgenden Undichtheiten ausgesetzt zu sein.

Auch war blos der Dampfdruck allein für die Schließung der einmal ausgerückten Einströmplatten verwendet, wodurch die mitunter träg fallenden Gewichte oder dem Bruch ausgesetzten Federn entfielen.

An jedem Ende des Cylinders befand sich nämlich ein seitlicher Schieberkasten, von dem eine (die äußere) Spalte in den Cylinder und die andere in den angegossenen Längscanal zur Ausströmung führte. Jede Cylinderspalte war dauernd offen, während die Ausströmspalten durch je eine ebene Platte geöffnet oder geschlossen wurden.

Diese Bewegung geschah von einem zwischen den beiden Schieberkästen schwingenden Steuerhebel aus, dessen tiefgelagerte Grundwelle mit einem weiter außen aufgekeilten Arm vom Excenter angetrieben wurde.

Auf der oberen Horizontalwand jedes dieser Schieberkästen befand sich nun eine Dampfkammer angegossen und die durchführende Verbindungsöffnung von abermals einer ebenen Platte bedeckt. Diese Oeffnung war annähernd quadratischer Form, was die Größe des Umfanges reducirt und daher das Abdichten erleichtert. Diese letzteren (die Einström-) Platten erhielten nun gleichfalls ihre Bewegung vom schwingenden Steuerhebel, indem sie an (40^{mm} dicken) Stangen hingen, welche nach außen reichten und je ein Scharnierstück trugen, an die das stahlarmirte Ende des Steuerhebels schlug.



Die Scharnierstücke ruhen außen auf der unteren Schiene eines rechteckigen Hohlrahmens, dessen obere Schiene auf zwei gleichen Keilen der horizontalen, von der Regulatormanschette mittels Winkelhebel gestellten Regulatorstange liegt. Durch das Heben oder Senken der Manschette hebt oder senkt sich daher auch der Tragrahmen der Scharnierstücke. Nachdem aber der Steuerhebel einen Bogen beschreibt, sein schwingendes Ende bei dessen mittleren (Vertical-) Lage angreift und sich nach abwärts senkt, so werden die Anschläge desto eher außer Eingriff kommen, je höher der Tragrahmen und mit ihm das Ende des jeweilig angedrückten Scharnierstückendes der Einströmschieberstange steht. Da

die Stellung des Tragrahmens vom Stande des Regulators abhängt, so wirkt dieser direct auf die Füllung, und da nur ein Excenter vorhanden, ist jene voll oder mit circa 40 Proc. begrenzt.

Das Schließen der Einströmschieber besorgt der directe Dampfdruck auf die in der Stopfbüchse 40^{mm} dicken Schieberstangen. Nachdem bei größerem Drücken auch eine größere Kraft zur Ueberwindung der Reibung benöthigt wird, ergibt sich diese hier von selbst; für ganz kleine Spannungen würde der Druck vielleicht nicht ausreichen, aber solche sind bei einer hochexpandirenden Maschine ohnedies nicht zulässig. Bei 4^{at} Ueberdruck stellt sich der schließende Druck auf diese Stange mit 50^{k} heraus. Er besorgte den Schluß thatsächlich schnell, und dieser wurde durch je einen Luftkolben außen auf der Schieberstange gebremst.

Der untere Schieberkasten bildet hier einen sogen. schädlichen Raum. Dieser ist nun durch seine aufs Nöthigste beschränkten Abmessungen möglichst reducirt, und da er bei der hochexpandirenden Maschine seinen Dampf meistentheils in den Cylinder sendet, so ist der wohl größere Raum nicht im gleichen Maße schädlicher zu nennen. Das Lager für die Welle des Steuerhebels stand auf einer zwischen die Cylinderfüße geschraubten, gefensterten Grundplatte, die zugehörigen Lager waren viertheilig mit Seitenschrauben, der Hebel selbst war Guß.

Die Maschine arbeitete anfangs in Folge eines Räderwerkes am Regulator nicht ohne Anstände. Nachdem aber dieses entfernt und durch das neue einfache Gestänge ersetzt war, wurde die Arbeit tadellos.

Die leichte Zugängigkeit der ebenen Platten und diese selbst machen es jedem nur halbwegs richtigen Maschinisten möglich, die Stellung derselben ꝛc. zu besorgen, und der Wegfall der Federn gibt dem Ganzen, außer einer erhöhten Sicherheit gegen Störungen, einen billigen Preis.

Zu Schluß der Ausstellung wurde für diese Maschine 7900 fl. ö. W. ohne Condensation und 8900 fl., wenn mit Condensation, begehrt.

Fördermaschine. Diese war für einen 380^{m} tiefen Schacht und zur Hebung von 1250^{k} Nutzlast mit 5 bis 7^{m} Geschwindigkeit pro Secunde gebaut. Sie bestand aus zwei gekuppelten Dampfmaschinen von je 500^{mm} Cylinderbohrung und $1^{m},9$ Kolbenhub, auf deren gemeinsamer Kurbelwelle zwei Bobinen von je 3^{m} kleinstem Durchmesser für das Bandseil saßen. Die Cylinder lagen, mit jederseits zwei Pratzen- und zwei durchreichenden Fundamentschrauben gebunden, auf den unten durchgehenden, je in Einem gegossenen, oben gehobelten Bettrahmen, welche vor der Führung mit je einem einzigen Arm zum angegossenen Kurbellager reichten. Die Cylinder waren mit nebengeschraubten Ventilkästen

für die Ventilsteuerung versehen; vorn hatten sie angegossene und verrippte Deckel mit vorgeschraubtem Stopfbüchsenkopf, hinten jedoch normale Deckel mit Stopfbüchsenführung für die verlängerten Kolbenstangen.

Das Einströmrohr jeder einzelnen Maschine hatte 120, das Ausströmrohr 170^{mm} lichten Durchmesser oder $^1/_{17}$ und $^1/_{8,4}$ der freien Kolbenfläche an Querschnitt. Normal arbeitet die Maschine mit 32 Hüben pro Minute oder 2^m Kolbengeschwindigkeit pro Secunde, für welche die Canäle (Constante $^1/_{34}$) noch eben ausreichen. Die Rauminhalte der Ventilkammern waren durch tief einhängende Deckel möglichst reducirt, und die unten fast tangirenden Dampfwege besorgten die Condensationswasserabfuhr von selbst.

Vorn war je ein gußeiserner Gabelkreuzkopf auf die 85^{mm} dicken Kolbenstangen gekeilt. Jede Traverse trug an ihren beiden Enden gußeiserne Geradführungsblöcke, welche mit unterlegten und durch Stellschrauben in den Nischen der Blöcke nachstellbaren Bronzeplatten von je 130^{mm} Breite und 400^{mm} Länge armirt waren. Da nun die normale Dampfspannung 4^{at} beträgt und die Schubstange 4,8 Mal so lang als die Kurbel war, so stellt sich der Maximalführungsdruck auf 1^{at},5, d. i. genau so hoch als in der anderen (Corliß-) Ausstellungsmaschine dieser Firma. Die beiderseitigen Führungsschienen lagen ziemlich nahe beim Kreuzkopf; die unteren waren an den Grundrahmen angegossen, die oberen aber als flache schmiedeiserne Lineale aufgeschraubt.

Die 4^m,6 lange Schubstange endete jederseits mit ursprünglich offenen Köpfen, welche aber je ein überlegter und festgestellter Bügel schloß. Das Feststellen geschah durch beiderseitige, halb in den Bügel und halb in die Stange versenkte Querkeile und eine die Keile blos streifende Durchsteckschraube. Die Schalenkeile standen beide einwärts und endeten mit Anzugsschrauben.

Kreuzkopf- und Kurbelzapfen waren gleich und zwar je 130^{mm} lang, ersterer 86, letzterer 92^{mm} dick, so daß der Schalendruck 68 und 64^{at} und die specifische Abnützbarkeit 0^{mk},47 betrug. Der Druck auf die Kurbelzapfen ist also wieder genau derselbe, wie bei der anderen Ausstellungsmaschine, die Abnützarbeit dort aber fast doppelt so groß als hier. Der Kurbelzapfen endete auch hier mit einer vorgeschraubten Bundscheibe. Die zwischen den (angegossenen) Lagern 263^{mm} starke Bobinenwelle setzte sich in diesen auf 237^{mm} ab und lag 400^{mm} lang in den Schalen, vor welchen sie die schmiedeisernen Kurbeln selbstverständlich unter 90^0 trug. Der Lagerdruck macht hier nicht mehr als 8^{at} und die specifische Abnützarbeit 0^{mk},15 aus.

Die Lagerschalen waren wieder in guter Weise, ohne vorgesetzte Borten und von den Seitenkeilen 2c. allein gegen das Verschieben geschützt, wodurch ein längeres starres Aufliegen der Zapfen, ein breiterer Lagerfuß und ein geschlossenes Ansehen erreicht wird. Der Lagerdeckel war überschnitten und durch jederseits eine starke Schraube niedergehalten, während je zwei Seitenkeile das Ganze nachstellbar machten.

Die Steuerung geschah von einer genau in der Maschinenmitte (zwischen den beiden Cylindern) liegenden und zwischen den Bobinen mit gleichen Kegelrädern angetriebenen Längswelle aus, welche bis hinter die Cylinder lief. An jedem Cylinderende befanden sich je in gemeinsamer Kammer ein Einström- und ein Ausström-Doppelsitzventil, welche mit oberen Winkelhebeln durch den Zug je einer Verticalstange geöffnet werden konnten.

Auf der Steuerwelle steckten nun direct und in der Ebene der Ausströmventile je eine unrunde Knaggenmuffe, auf welche jede sich die stählernen Enden von zwei nach den beiden Seiten quer wegreichenden Winkelhebeln stützten. Diese reichten gegen die beiderseitigen Cylinder zu, und griffen am Gegenende jene verticalen Zugstangen an, die für das Heben der Ausströmventile dienten. Aehnlich geschah auch die Bewegung der Einströmventile. Nur waren die zugehörigen Knaggenmuffe wegen der Umsteuerung paarweise unter 180° versetzt vorhanden und nicht direct auf die Steuerwelle, sondern auf ein Rohr gekeilt, welches mit Längskeil auf derselben verschiebbar war.

Dieses Rohr verschob sich nun während des Ganges der Maschine von selbst, indem neben der Hauptsteuerwelle eine von dieser durch Stirnräder mitgenommenen Nebenwelle lag, welche mit Gewinde und Mutter in eine Manschette des Rohres griff. Nachdem aber die Erhöhung der Knaggenmuffe nur auf der Seite geradezu begrenzt war, welche die Einströmung zu öffnen hatte, während die Abfallseite nach einer Schraubenlinie endete, so wurde der jeweilige angedrückte Steuerhebel desto eher frei, je weiter das Rohr verschoben lag. Auf diese Art wurde die Füllung genau im Verhältnisse kleiner, als das nach aufwärts steigende Seil kürzer und leichter, und das niederhängende Seil länger und schwerer wird, und es kann so ein vollkommen gleichmäßiger Gang der Maschine und die möglichste Dampf- und Kohlenersparniß erreicht werden. Letztere macht sich außer auf directe auch noch auf indirecte Weise bemerkbar, indem die Kessel reiner und geschonter bleiben.

Dieser selbststellende Expansionsmechanismus ist aber durch Anziehen der Klinke des Umsteuerungshebels außer Gang zu bringen, indem dieser die Mitnehmmutter lüftet, so daß in jedem Augenblicke die Maschine

(bei ausgelegtem Hebel und gehaltener Klinke) auch ohne Expansion arbeiten oder ungesteuert mit einer größeren oder geringeren Füllung (bei halbausgelegtem Hebel, eingefallener Klinke) neuerdings zu arbeiten beginnen und aus jeder beliebigen Etage gefördert werden kann, ohne daß eine andere Einstellung als die der Klinke nöthig wäre.

Am unteren Ende des Umsteuerungshebels hängt noch eine horizontale Stange für einen gemeinsamen Schieber in jenem tiefliegenden Kasten, welcher die Dampfgabelung besorgt. Indem nun dieser Schieber die Zuleitung geschlossen hält, wenn der Umsteuerhebel vertical steht, so ist der Stillstand der Maschine doppelt sicher. An diese Schieberstange kommt ferner ein kleiner Anschlag der bei jedesmaliger Bewegung das Condensationswasser aus dem Fuß des Kastens entläßt. Außer den beiden Doppelsitzventilen für Ein- und Auslaß war noch ein drittes selbstthätiges Ventil in jedem Gehäuse, welches vom Dampf der Kesselspannung niedergehalten war und zur Sicherheit für den Fall dienen soll, als sich bei einem der Auslaßventile eine Betriebsstörung einstellt.

Es mag noch beigefügt werden, daß für die eingangs erwähnte Teufe 36 Touren der Maschine nöthig sind, daß sich anf der langen Steuerwelle ein Index verschiebt, welcher die Lage der Förderschalen angibt, und daß zwei prismatisch abgedrehte Bremsscheiben neben den Bobinen sitzen, deren eine mittels Druckschraube, die andere mittels eines Kolbens angezogen werden kann, dessen Cylinder dauernd von Dampf erfüllt bleibt. Die Gegenseite wird dann von Hand oder vom anschlagenden Index aus geöffnet, wodurch ein momentanes Anziehen der Bremse erfolgt.

West's Sechscylinder-Maschine.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [a/1].

Die Abbildungen Fig. 1 bis 7 (nach Engineering, Juli 1875 S. 28 und 30) stellen eine neue Disposition einer von West und Comp. in London ausgeführten Dampfmaschine dar, welcher gewisse Vorzüge nicht abgesprochen werden können. Und nach dem großen Erfolge, welchen die englische Firma Brotherhood und Hardingham mit ihrer bekannten Dreicylinder-Maschine (vergl. 1873 **207** 177. 1874 **213** 272) gefunden hat, mag auch die Hoffnung des Erfinders West nicht ungerechtfertigt erscheinen, seine Maschine in zahlreichen Fällen, wo eine rasche gleichmäßig wirkende Umdrehungskraft zum directen Antrieb von Arbeitsmaschinen erfordert wird, angewendet zu sehen. Denn die

6 Dampfcylinder, welche in einem gemeinsamen Gehäuse centrisch um die Schwungradwelle gelagert sind, wirken zwar, gleichwie bei der Dreicylinder-Maschine, nur einfach, und müssen die Kolben derselben, um nach rückwärts (im Querschnitte Fig. 2 nach der rechten Seite) zu gelangen, durch äußere Kraft verschoben werden. Nachdem aber dennoch stets drei Kolben im arbeitsverrichtenden Ausgange sind, und der Hebelarm, welcher die Kraft auf die Kurbel B überträgt, stets constant bleibt, so ist eine außerordentlich gleichmäßige Kraftabgabe möglich, wie sie sonst nur bei rotirenden Dampfmaschinen erzielt wird.

Außerdem ist in gelungener Weise jede gleitende Reibung, außer der Zapfenreibung der Schwungradwelle und des Kurbelzapfens, vermieden, so daß sich die Abnützungsverhältnisse jedenfalls sehr günstig gestalten müssen.

Die eigenthümliche Wirkungsweise dieser Maschine ist mit Beihilfe des Querschnittes Fig. 2 leicht erklärlich. Die im Ausgange befindlichen drei Kolben drücken in verschiedenen Stellungen auf eine Scheibe D, welche um einen Kugelzapfen E drehbar gelagert ist und mit dem Zapfen C in den Kurbelarm B eingreift. Dabei vollführt jedoch die Scheibe D keine Umdrehung, sondern nur eine derart um den Fixpunkt E auf- und niederwogende Bewegung, daß der Zapfen C einen Kegelmantel beschreibt, und die Kurbel B in Folge dessen im Kreise rotirt. Der Kugelzapfen E selbst erleidet keine Reibung, nachdem die Scheibe mit einem innen eingedrehten Conus auf dem Deckel des Gehäuses aufliegt nnd sich auf demselben abwälzt; ebenso kann zwischen den einzelnen Kolben P und der Scheibe D keine Reibung auftreten, weil die Kolben an den Berührungsflächen nach demselben Conus wie der äußere Mantel der Scheibe D abgedreht sind und sich frei in ihren Cylindern drehen können. Um jederzeit leichten Zutritt zu dem Zapfen E und der Scheibe D zu erhalten, ist der Deckel, in welchem E lagert, ohne Schrauben nur mit einem Bajonnetverschluß aufgedichtet, kann also in einfachster Weise entfernt werden. Außerdem kann der Raum, in welchem D sich bewegt, nur mit den geringen Dampfmengen, welche durch die Kolben entweichen, erfüllt werden, indem der Dampfeintritt durch den Raum k (hinter dem Kurbellager) in den Schieberkasten S erfolgt. Letzterer ist in vergrößertem Querschnitte in Fig. 7 dargestellt, während die Draufsicht auf denselben in Fig. 3 ersichtlich ist. Die drei inneren Ausschnitte i, welche hier angedeutet sind, dienen zum Eintritt des frischen Dampfes aus dem Raum k; die sechs äußeren Ausschnitte führen zu je einem der Dampfcylinder, um entweder dem frischen Dampf den Eintritt, oder dem gebrauchten den Austritt zu gestatten.

Ersteres geschieht, wenn der in Fig. 7 ersichtliche Ringschieber, dessen innerer Raum stets mit den Oeffnungen i communicirt, sich über die Oeffnungen g hinausschiebt, wie dies in der unteren Hälfte der Fig. 7 angedeutet ist; dagegen findet Dampfaustritt in das äußere Schiebergehäuse statt, sobald der Ringschieber, wie in der oberen Hälfte von Fig. 7 die Oeffnung g frei läßt. In welcher Weise diese abwechselnde Action durch das Excenter b, welches auf der Spindel a aufgekeilt ist, vermittelt wird, bedarf keiner weiteren Erläuterung; erwähnt mag nur noch werden, in welcher Weise der Ringschieber gleichzeitig gegen Deckel und Schiebergesicht angedrückt und hierdurch theilweise entlastet wird.

Zu diesem Zwecke besteht er in seinem äußeren Theil aus dem elastisch geformten Ringe f, innen aber aus zwei getrennten Hälften d und c, von denen die eine an das Schiebergesicht, die andere an den Deckel gepreßt wird, während der Zwischenraum durch einen federnden Kupferstulpen abgedichtet ist.

Wie aus der Beschreibung hervorgeht, besitzt die Maschine vor der von Brotherhood den wesentlichen Vorzug. daß die arbeitenden Zapfen und Gleitflächen vor der Berührung des directen Dampfes geschützt sind.

Fr.

Brown und May's Speisewasservorwärmer für Locomobil-Dampfkessel; von Maschinendirector Kirchweger.

Aus den Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover, 1875 S. 110.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [c/4].

Die Benützung des abziehenden Dampfes bei Dampfmaschinen, um das Speisewasser für die Kessel vorzuwärmen und dadurch Brennmaterial zu ersparen, ist längst bekannt und durch verschiedenartige Einrichtungen mehr oder minder gut ausgebeutet.

Speciell bei Locomobilkesseln, welche freiliegend, meistens ohne genügenden Schutz gegen die Einwirkung der Kälte aufgestellt werden, sind die Vorwärmapparate oft dem Einfrieren und dadurch der Zerstörung ausgesetzt, welche letztere Betriebsstörungen im Gefolge haben.

Diesem Uebelstande haben die Ingenieure Brown und May zu Devizes in England durch eine bereits im J. 1867 patentirte Einrichtung entgegenzuwirken gesucht, wie folgt.

Der Vorwärmer ist ein rohrartiges Gehäuse a von Gußeisen (Fig. 8 und 11); dasselbe ist seitlich an den Kessel befestigt und hat einen Quer-

schnitt, wie in Fig. 10 dargestellt. In diesem Gehäuse lagert das Abdampfrohr b, welches den entweichenden Dampf dem Exhaustrohre o (Fig. 8 und 9) zuführt und an das umgebende Speisewasser die Wärmeabgabe vermittelt.

An die Unterseite des Gehäuses a ist ein Rohr c angegossen, welches dazu dient, das im Rohre b sich bildende Condensationswasser, wie auch das eingepumpte Speisewasser nach Belieben in ein Wasserreservoir r (Fig. 8) zurückzuführen.

Wesentlich ist die Anbringung mehrerer Scheidewände d in der oberen Hälfte des Gehäuses a, wodurch bei der Action der Speisepumpen, Luftkammern a′ gebildet werden, die sich nie ganz mit Wasser ausfüllen können, es sei denn, daß die Luft durch Undichtigkeiten des Gusses nach oben hin entweichen kann; somit hat man in diesen elastisch gefüllten Räumen das Mittel gefunden, dem sich etwa bildenden Eise Ausdehnung zu gestatten, während auch durch die sich nach oben erweiternde Form des Gehäuses, das gefrierende Wasser in seiner Expansion wenig gehindert wird und somit Zerstörungen nicht leicht zu erwarten sind.

Der Vorgang der Speisung des Dampfkessels und gleichzeitiger Vorwärmung des Speisewassers ist nun folgender.

Die continuirlich fortarbeitende Speisepumpe f (Fig. 8) saugt durch ein Rohr g das Speisewasser aus dem Reservoir r und drückt dasselbe direct in das Gehäuse a. Auf dem Wege nach dem Kesselventil h hin umspült das Wasser das Abdampfrohr b, und empfängt von diesem Wärme, welche mit in den Kessel übergeht und den Wärmegewinn ausmacht. Ist der Kessel genügend gespeist, so wird durch Umstellung eines besonders dazu construirten Hahnes k das in den Raum von a eingepumpte Wasser in das Rohr c dirigirt, durch welches es dann in das Reservoir r zurückgelangt. Selbstverständlich wird durch fernere Hahndrehung nach Belieben das Wasser wieder in den Kessel geleitet.

Noch ist zu bemerken, daß man im Anschluß an das Gehäuse a eine Kapsel p (Fig. 8 und 11) angebracht hat, in welcher eine schrägliegende Platte m das aus dem Rohre b entströmende Condensationswasser abfangen soll, um es hier niederdrückend in das Rücklaufrohr c zu dirigiren. An diese Kapsel schließt sich das Exhaustrohr o unmittelbar an.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß der hier beschriebene Vorwärmapparat bis zu einem gewissen Grade gute Dienste leisten muß; namentlich aber ist derselbe bezüglich der Consequenz des Einfrierens speciell für freistehende Dampfkessel sehr zu empfehlen.

Analyse der Kämm-Maschinen-Erfindungen; von A. Lohren.*

Mit Abbildungen auf Taf. IX.

Es ist gezeigt worden, daß die Aufgabe des Kämmens eine fast mathematisch genau bestimmbare ist, darin bestehend, die guten und langen Fasern zu trennen von den Unreinigkeiten und den kurzen Fasern. Die Mittel, welche zur Ausführung dieser Aufgabe angewendet werden, haben wir ihrem Principe nach als dieselben erkannt, deren sich ein Jeder beim Kämmen einer Faser mit der Hand bedient. Dieselben bestehen in der „Hand", welche die Faser festhält, und in dem „Kamm", welcher das freie Faserende auskämmt. Zuerst hält man das eine, vordere Faserende fest, und kämmt das zweite, hintere Ende; dann erfaßt man das rein gekämmte hintere Ende und kämmt das vordere Faserende aus. Das ist der uralte Handproceß.

Ganz ebenso verfährt man beim mechanischen Kämmen, nur daß an die Stelle der „Hand" eine „Zange" tritt.

„Kamm" und „Zange" sind die Grundelemente jeder Kämm-Maschine.

In manchen Fällen ist es möglich, die Function der Zange ebenfalls von einem Kamm ausführen zu lassen, und wir erhalten sodann eine Kämm-Maschine, in welcher „nur Kämme" als Elemente vorkommen.

Hiernach lassen sich sämmtliche Kämm-Maschinen in zwei große Gruppen eintheilen:

I. Kämm-Maschinen ohne Zange, nur mit Kämmen arbeitend,
II. Kämm-Maschinen mit Zange und Kamm.

Der Erfinder der ersten Classe von Maschinen ist Edmund Cartwright, der der zweiten Josua Heilmann.

Ueberblicken wir die Gruppe der Kämm-Maschinen, welche ohne Zange, also einzig und allein mit Hilfe von Kämmen arbeiten, so finden sich nur zwei, welche die Aufgabe des vollkommenen Reinkämmens gelöst

* Mit Bewilligung aus dem nun complet vorliegenden Werke: Die Kämm-Maschinen für Wolle, Baumwolle, Flachs und Seide, geordnet nach ihren Systemen, von A. Lohren, Director der Berlin-Neuendorfer Actien-Spinnerei. 175 S. in gr. 8. Mit 22 Tafeln in Folio. Preis 35 M. (Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung. Stuttgart 1875.)

Nachdem Lohren die Grundbedingungen des Reinkämmens und die Mittel zur Ausführung derselben durch das ganze Gebiet der Erfindungen eingehend betrachtet hat, unternimmt der Verfasser zum Schluß seines Werkes eine vergleichende wissenschaftliche Behandlung des Gegenstandes und untersucht die Gesetze, welche den reichen Quell so vieler überraschenden Constructionen bilden. — Dieser Abschnitt ist nicht nur höchst interessant, sondern gewährt zugleich einen sehr lehrreichen Ueberblick über die Haupteinrichtung der wichtigsten Kämm-Maschinen, weshalb wir hier das betreffende Capitel zum Abdruck bringen. D. Red.

haben, nämlich die Square-Motion-Kämm-Maschine von Holden*, und die Kämm-Maschine von Noble mit Bradley's radial verschiebbaren Nacteur-Segmenten (vergl. 1875 **216** 483). Alle übrigen Maschinen dieser Gruppe gehören der Vergessenheit an, weil sie die Grundbedingungen des absoluten Reinkämmens nicht erfüllen.

Worin diese Grundbedingungen bestehen, ist in der Einleitung dieses Werkes entwickelt worden und kann nicht genug hervorgehoben werden, wenn man die Erfindungen richtig beurtheilen lernen will. Dieselben lassen sich dahin zusammenfassen, daß nicht blos das vordere Faserende α und das hintere Faserende γ gekämmt werden müssen, sondern mit ganz besonderer Sorgfalt darauf zu sehen ist, daß kein Punkt β in der Mitte der Faser ungekämmt bleibe.

Diese letzte Bedingung ist es, welche fast unübersteigliche Schwierigkeiten in all den Constructionen darbietet, die ohne Hilfe einer Zange das Reinkämmen bewirken wollen.

Zur Ausführung der drei Arbeiten, des Kämmens der Fasertheile α, β und γ sind mindestens drei Elemente nothwendig, also entweder

drei Kämme oder

zwei Kämme und eine Zange oder

ein Kamm und zwei Zangen.

Nimmt man nur zwei Elemente, also entweder einen Kamm und eine Zange, oder zwei Kämme, so ist es im ersten Falle unmöglich, diejenigen Punkte der Faser zu kämmen, welche zwischen der Zange eingeklemmt sind; im anderen Falle ist es ebenso unmöglich, die Punkte zu kämmen, welche zwischen beiden Kämmen sowie in unmittelbarer Nähe der ersten Nadelreihe eines jeden Kammes liegen. Diese Punkte sind es, welche diejenige Faserstrecke bilden, die wir mit dem Buchstaben β bezeichnen, und welche die Anwendung eines dritten Elementes zur unbedingten Nothwendigkeit machen.

Nur wenige Constructionen beschränken sich auf diese kleinste Anzahl von drei Elementen, in vielen treten dieselben in größerer Zahl auf.

Die größte Mannigfaltigkeit der Constructionen entsteht nun dadurch, daß jedes dieser Elemente in drei verschiedenen, praktisch erprobten Formen auftreten kann, und zwar

a) in gerader Form,

b) in kreisförmiger Form,

c) in cylinderförmiger Form.

* Die Square-Motion oder Rechteckbewegung für Nadelstäbe, welche Holden eingeführt hat, ist in diesem Journal, 1871 **201** 198 mit Abbildungen beschrieben. D. Red.

Hiernach haben wir zu unterscheiden;

a) gerade Kämme und gerade Zangen,

b) kreisförmige Kämme und kreisförmige Zangen,

c) cylinderförmige Kämme und Zangentrommeln.*

Bezeichnen wir nun mit

a^1	den geraden	Kamm	zum	Kämmen	von	α
b^1	" "	"	"	"	"	β
c^1	" "	"	"	"	"	γ
a^2	den kreisförmigen	"	"	"	"	α
b^2	" "	"	"	"	"	β
c^2	" "	"	"	"	"	γ
a^3	" cylinderförmigen	"	"	"	"	α
b^3	" "	"	"	"	"	β
c^3	" "	"	"	"	"	γ.
p^1	die gerade	Zange	zum	Einklemmen	von	α
q^1	" "	"	"	"	"	γ
p^2	" kreisförmige	"	"	"	"	α
q^2	" "	"	"	"	"	γ
p^3	" Zangentrommel		"	"	"	α
q^3	" "		"	"	"	γ.

Fragen wir nun, wie viel arithmetische Combinationen zu drei und mehr Elementen zwischen diesen 15 Grundorganen möglich sind, um eine Kämm-Maschine zu bilden, so erhalten wir eine schwindelnd große Zahl. Dieselbe erklärt die Menge der Patente, welche für Kämm-Maschinen bereits genommen worden sind, und gibt den Patent-Prüfungs-Commissionen zugleich eine angenehme Perspective in die reiche Zukunft dieses dankbaren Gebietes.

So interessant es wäre, aus diesen arithmetisch möglichen Combinationen diejenigen herauszusuchen, welche praktisch ausführbar sein möchten, so müssen wir uns doch damit begnügen, die wichtigsten und bekanntesten Erfindungen nach ihren Elementen zu analysiren.

Da haben wir in vorderster Reihe die berühmte Erfindung von Cartwright selbst. Dieselbe besteht nach Diagramm Figur 1

---

* Unter Zangentrommel verstehen wir einen rotirenden Cylinder, in dessen Mantel mehrere Zangen angeordnet sind. Cylinderförmige Zange kann man dieselbe nicht bezeichnen, weil hierunter eine aus zwei Cylindern oder Walzen bestehende Zange zu verstehen wäre. Zwei Cylinder bilden aber nur dann eine Zange in unserem Sinne, wenn die beiden Backen der Zange, also in diesem Falle die beiden Cylinder, sich öffnen und schließen, um die Fasern bald einzuklemmen, bald loszulassen. Dieselbe ist alsdann ihrem Principe nach eine gerade Zange und muß als solche classificirt werden.

aus dem kreisförmigen Kamm a^2
und dem cylinderförmigen Kamm c^3.
Ihr analytisches Zeichen ist also

$$a^2, c^3.$$

Die Faserstrecke β, das heißt diejenigen Punkte der Faser, welche dicht an der äußeren Nadelreihe des Kammes a^2 eingeschlagen und festgehalten waren, werden nicht gekämmt.

In Fig. 2 ist die von Ramsbotham und Brown verbesserte Kämm-Maschine skizzirt. Der kreisförmige Kamm a^2 zur Aufnahme der Faserenden α ist derselbe, wie in Cartwright's Maschine. An Stelle des Kammes c^3 dagegen ist ein Kämmapparat mit geraden Kammstäben c^1 getreten. Die Faserstrecke β bleibt auch hier ungekämmt. Die Formel dieser Maschine ist also

$$a^2, c^1.$$

Zu einer vollkommenen Kämm-Maschine wurde die vorige Construction erst dann, als Isaac Holden 1857 den kreisförmigen Nacteur b^2 einschaltete, wie dies im Diagramm Fig. 3 angedeutet ist. Die Constructionsformel der Holden'schen Maschine ist sonach

$$a^2, b^2, c^1.$$

Außer obigen drei Maschinen ist noch Rawson's Ketten-Kämm-Maschine von praktischer Bedeutung, namentlich zum Kämmen sehr langer Wollen. Da die Kettenkämme eine gerade Form haben, so erhalten wir für diese Maschine nach Fig. 4 die sehr einfache Formel

$$a^1, c^1.$$

Wird Rawson's Maschine mit kreisförmigem Kamm gebaut, so müssen die Nadelstäbe des Einschlagapparates dieselbe Kreisform annehmen, und die Formel ist dann

$$a^2, c^2.$$

Dies ist dieselbe Formel, welche die 1853 von Noble erfundene Maschine besitzt. Die Wirkung beider ist in der That auch ganz dieselbe. Beide Maschinen nehmen keine Rücksicht auf die Faserstrecke β, und können nur unvollkommene Arbeit liefern. Schaltet man aber, nach Fig. 6, die von Bradley 1871 angegebenen Radialsegmente in Noble's Maschine ein, so erhält man eine vollkommene Construction, bestehend aus den drei kreisförmigen Kämmen

$$a^2, b^2, c^2.$$

Auch die Maschinen des Opelt-Wieck'schen Systems arbeiten nur mit Kämmen und ganz ohne Anwendung von Zangen. Die ältere Form dieser Kämm-Maschine besteht nach Fig. 7 aus einer Kammtrommel a^3 und aus den Krempelwalzen c^3. Die Enden γ werden von den Krempel-

walzen c^3 gekämmt, während die Enden α erst beim Ausziehen der Fasern aus den Kammzähnen a^3 gereinigt werden. Die Formel ist also

$$a^3, c^3.$$

Diese Maschine wurde erst dann zu einer vollkommenen, als das Abstechen der Faserbärte mit Hilfe eines dritten, geraden Vorstechkammes b^1 eingeführt wurde. Dieser Kamm wurde in die rein gekämmten Faserenden γ eingestochen, so daß beim Ausziehen nicht blos die Enden α, sondern auch die Faserstrecken β gereinigt werden mußten. Das analytische Zeichen für diese verbesserte Combination ist also

$$a^3, b^1, c^3.$$

Hiermit sind die wichtigsten Kämm-Maschinen der ersten Gruppe erledigt, und wir kommen nunmehr zu den Constructionen mit Zange. Als principiell sehr einfach und klar durchdacht tritt uns da zuerst die Wiener-Weltausstellungs-Kämm-Maschine von Little und Eastwood (beschrieben 1873 209 161) entgegen. Dieselbe besteht nach Fig. 8

aus den kreisbogenförmigen Speisekämmen c^2,
der Zangentrommel p^3 und
dem Kreiskamm a^2.

Ihr analytisches Zeichen ist also

$$a^2, c^2, p^3.$$

Dieser Maschine am nächsten steht die altberühmte Kämm-Mäschine von Lister, in ihren zwei bekannten Formen mit Kreiskamm und mit Kettenkamm. Im ersten Falle besteht dieselbe nach Fig. 9 aus

den bogenförmigen Speisekämmen c^2,
der bogenförmigen Zange p^2 und
dem Kammring a^2.

Im letzteren Falle besteht die Maschine aus

den geraden Kämmen c^1,
der geraden Zange p^1 und
den geraden Kettenkämmen a^1.

Ihre Formel ist also

$$a^2, p^2, c^2 \text{ beziehungsweise } a^1, p^1, c^1.$$

Da der Uebertragungskamm eine kämmende Wirkung nicht besitzt, sondern blos ein vermittelndes Glied der Construction ist, kann er zu den Elementen nicht gerechnet werden.

Zu noch größerer Einfachheit in den elementaren Theilen hat es 1869 Imbs gebracht. In seiner Maschine findet sich nach Fig. 10

eine gerade Speisezange q^1,
ein gerader Kamm a^1 und
eine gerade Abreißzange p^1.

Die Formel dieser Maschine lautet daher

$$a^1, p^1, q^1.$$

Das oben erwähnte Verfahren des Reinkämmens mit der Hand ist hier in der allereinfachsten Weise nachgeahmt, indem man jedem der drei Elemente eine schwingende Bewegung ertheilt. Betrachtet man aber die ausführenden Mittel und die schwierige Behandlung, so möchte es fast scheinen, daß die Kämm-Maschinen, welche dem Principe nach am einfachsten sind, in der mechanischen Ausführung die complicirtesten Mechanismen erfordern.

In den Kämm-Maschinen, welche den Namen des großen Erfinders der „Zange" tragen, finden sich stets mehr als drei Elemente in einer Construction.

Die Heilmann'sche Baumwoll-Kämm-Maschine ist in den Diagrammen 11 und 12 in zwei charakteristischen Stellungen skizzirt. Fig. 11 zeigt die Stellung der arbeitenden Theile während des Kämmens der vorderen Faserenden α, Fig. 12 diejenige während des Kämmens der Fasermitten β und hinteren Faserenden γ.

Hierzu dienen

eine Speisezange q^1,
ein Kammsector a^3,
ein Vorstechkamm b^1 und
eine Abreißzange p^1.

Letztere wird von dem Ledersector der Kammwalze und dem schwingenden oberen Abreißcylinder gebildet. Die Formel ist also

$$a^3, b^1, p^1, q^1.$$

In der Heilmann'schen Kämm-Maschine für Wolle und für Werg kommen die geraden Speisekämme c^1 Fig. 13 noch dazu, und die Constructionsformel lautet

$$a^3, b^1, c^1, p^1, q^1.$$

Ganz dieselben Elemente finden wir in der Kämm-Maschine des Amerikaners Whipple wieder, nur in abweichender Lage zu einander. Nach Fig. 14 haben wir hier einen Kammcylinder a^3 zum Kämmen des Faserbartes α, die geraden Speisekämme c^1 zum Kämmen der Enden γ und den Vorstechkamm b^1 zum Kämmen der mittleren Faserpunkte β. Die Zange p^1 sowohl wie die Zange q^1 bestehen aus zwei geraden Zangenbacken.

Dimock's Baumwoll-Kämm-Maschine besteht nach Fig. 15 aus der Kammwalze c^3 zum Kämmen der Faserenden γ, der Kammwalze a^3 zum Kämmen der Enden α und den Zangentrommeln p^3 und q^3. Die Faserstrecke β, d. h. diejenigen Punkte der Faser, welche beim Kämmen

der Enden γ eingeklemmt waren, werden ebenfalls von der zweiten Kammwalze a^3 gereinigt. Das analytische Zeichen dieser Maschine ist also

$$a^3, c^3, p^3, q^3.$$

Sehr einfach ist wiederum die Formel für die Baumwoll-Kämm-Maschine von Hübner. Diese besteht nach Fig. 16

aus der kreisförmigen Zange q^2,
dem Kammercylinder a^3 und
dem kreisförmigen Nacteur b^2.

Letzterer übernimmt auch die Arbeit des Reinkämmens der hinteren Faserenden γ. Die Constructionsformel ist also

$$a^3, b^2, q^2.$$

In den Seiden-Kämm-Maschinen von Tongue, Lister und Warburton wird die Zahl der Elemente um so größer, je öfter das Material gekämmt werden muß, um es vollkommen rein zu bekommen.

In der einfachsten Form bestehen diese Maschinen nach Fig. 17

aus dem kreisförmigen Speisekamm c^2,
dem kreisförmigen Nacteur b^2,
den cylinderförmigen Kämmen a^3 und
der kreisförmigen Zange q^2.

Daher die Formel

$$a^3, b^2, c^2, q^2.$$

Lister's doppelköpfige Seidenkämm-Maschine hat dieselbe Zahl von Elementen, und zwar nach Fig. 18

einen kreisförmigen Speisekamm c^2,
eine tangirende Kreiszange p^2,
einen cylinderförmigen Kamm c^3 und
einen Ausziehkammring a^2.

Ihre Formel ist daher

$$a^2, c^2, c^3, p^2.$$

Die größere dreiköpfige Maschine Lister's dagegen arbeitet nach Fig. 19 mit sechs Elementen, nämlich mit

einem Kreiskamm c^2 zum ersten Kämmen der Faserenden γ,
einer Kreiszange p^2 zum Einklemmen der Enden α,
einem cylinderförmigen Kamm c^3 zum zweiten Kämmen der Faserenden γ,
einer Kreiszange q^2 zum Einklemmen der Faserenden γ,
einem cylinderförmigen Kamm a^3 zum Kämmen der Faserenden α,
einem großen Kreiskamm a^2 zum Nachkämmen von β und α beim Ausziehen.

Ihr analytisches Zeichen ist also

$$a^2, a^3, c^2, c^3, p^2, q^2.$$

Diesen Constructionen schließt sich in Fig. 20 die vom Verfasser (vergl. 1875 **216** 487) verbesserte Noble'sche Kämm-Maschine mit Kreiszangen-Abzugapparat an, mit der Formel

$$a^2, b^2, c^2, q^2.$$

Egli's Riemenschneidapparat.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [a/2].

Zum Schneiden von Lederstreifen (Treibriemen, Nähriemen ꝛc.) wird man sich mit Vortheil eines neuen, von J. Egli in Wien erfundenen Werkzeuges (Fig. 12 bis 14) bedienen, bei welchem der schneidende Theil — eine runde Messerscheibe — durch einen entsprechend verstellbaren Anschlag stets parallel zur Lederkante geführt wird.

Die Messerscheibe m sitzt an dem einen Ende eines im Gestell a gelagerten doppelarmigen Hebels h, welcher in einen Handgriff g endigt. Letzterer wird durch eine Feder f von einem zweiten, am Gestell befestigten Handgriff g′ abgedrückt und dadurch das Messer m so lange in gehobener Lage gehalten, bis durch den Druck der Hand die Wirkung der Feder überwunden und das Messer nach abwärts gegen das eingelegte Leder gedrückt wird. Hierbei dient eine Schraube r, welche der Lederdicke entsprechend regulirt wird, als Hubbegrenzung. An dem Gestell a ist ferner ein getheiltes Prisma p befestigt, auf welchem sich der Schlitten s mit dem Anschlag b der abzuschneidenden Riemenbreite entsprechend verschieben und durch die Stellschraube r′ feststellen läßt. Der Anschlag b dient gleichzeitig zur Lagerung eines doppelarmigen Hebels h′, dessen kürzeres Ende eine lose drehbare conische Rolle k trägt. Dieselbe wird durch die Feder f′ (Fig. 12) gegen das zu schneidende Leder gedrückt und sichert dadurch das feste Anlegen des Anschlages b an die Lederkante.

Bei Benützung dieser Lederschere wird die Rolle k zunächst durch entsprechenden Druck auf den Hebel h′ etwas gelüftet und das Leder unter dieselbe geschoben; hierauf werden die Handgriffe g und g′ geschlossen und durch Verschieben des ganzen Werkzeuges der Schnitt ausgeführt. F. H.

Sicherheitsvorrichtung für Kreissägen.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [a/4].

Um den an der Kreissäge beschäftigten Arbeiter vor etwaigen Beschädigungen sicher zu stellen, haben die Herren Dollfus-Mieg und Comp. in Mülhausen eine vom Bulletin de Mulhouse mitgetheilte Sicherheitsvorrichtung ausgeführt, welche im wesentlichen darin besteht, daß das Sägeblatt in einem zweitheiligen Gehäuse P, P′ (Fig. 15 bis 18) eingeschlossen ist, das sich selbstthätig öffnet, sobald das Arbeitsstück an die Säge gelangt, dagegen wieder schließt, wenn der Schnitt vollzogen ist.

Der untere Theil P dieses Gehäuses ist an die feste Wand T des Tisches geschraubt und wird nur beseitigt, wenn ein Auswechseln des Sägeblattes nöthig ist. Der mit dem Hebel L fest verbundene Deckel P′ dagegen ist am Tisch um den Zapfen t drehbar gelagert, kann also abgehoben und dadurch der über die Tischplatte ragende Theil des Sägeblattes blosgelegt werden. Die Bewegung dieses Deckels P′ ist von der Zuführung des Arbeitsstückes zur Säge in folgender Weise abhängig gemacht.

Das Arbeitsstück wird zwischen zwei Backen E und K gebracht, von denen der erstere aus einem Stück mit dem Schlitten F hergestellt ist und mit diesem (in Schlitzen der Tischplatte entsprechend geführt) mittels Handgriff D parallel zum Sägeblatt verschoben werden kann. Der Backen K dagegen sitzt auf einer horizontalen, in den Lagern H, H′ geführten Stange I; da an demselben das Gewicht Q mittels einer über die Rolle G laufenden Schnur angehängt ist, preßt der Backen K das Arbeitsstück beständig gegen den Backen E. Der Schlitten F trägt ferner eine feste Couliſſe C mit einem anfänglich unter 40 bis 45° ansteigenden, dann aber horizontal fortlaufenden Schlitz, in welchen ein an dem Deckel P′ seitlich befestigter Stift o eingreift.

Wird nun das zwischen den Backen K und E eingespannte Arbeitsstück durch entsprechende Verschiebung des Schlittens F dem Sägeblatt genähert, so muß sich der Stift o in dem ansteigenden Theil der Coulisse C nach aufwärts bewegen; der Deckel P′ wird also gelüftet (Fig. 17) und in dieser Lage vermöge des horizontalen Coulissenschlitzes so lange erhalten, als das Arbeitsstück mit der Säge in Berührung bleibt. Ist der Schnitt vollendet, so wird der Schlitten F wieder zurückgezogen, wobei der Deckel P′ über das Sägeblatt wieder niederfällt. Damit derselbe jedoch nicht ohne neuerliches Verschieben des Schlittens F gehoben werden kann, ist der Coulissenschlitz zahnförmig abgesetzt, und dienen die Zähne e, e′, e″ dem Stift o als Anschlag.

Die während der Arbeit radial abgeschleuderten Späne werden von dem Deckel P′ aufgefangen und zurückgeworfen, hierauf aber von dem oberen abgeschrägten Theil des unteren Schutzgehäuses P (Fig. 18) seitwärts abgeleitet; der Arbeiter bleibt also von denselben unbelästigt.

Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß eine mit der vorstehenden Sicherheitsvorrichtung versehene Circularsäge (abgesehen von der complicirten Einrichtung) nur beschränkte Anwendung gestattet, indem sie sich blos für kurze Arbeitsstücke eignet. F. H.

McKay's Rohrwandbohrer.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [c.d/3].

Die Idee, zum Ausbohren weiter Löcher (wie z. B. bei Rohrplatten) solche Bohrwerkzeuge zu verwenden, welche ohne Vorbohren eines kleineren Loches direct angewendet werden können, ist nicht neu. Referent erinnert da nur an Webster's Rohrwandbohrer (beschrieben 1869 193 446), bei welchem die Bohrerspitze in dem Maße nachgibt, als die Bohrerschneide tiefer in das Blech eindringt, aus welchem eine Scheibe (der abfallenden Späne wegen) von etwas kleinerem Durchmesser, als die Lochweite beträgt, geschnitten wird.

Der vorliegende, von der Maschinenfabrik Menzies und Blagburn in Newcastle-on-Tyne nach McKay's Patent ausgeführte Bohrer ist nach demselben Princip, aber in seiner Einrichtung viel praktischer construirt als der oben erwähnte, dürfte daher bald eine allgemeine Verbreitung erlangen.

Ein einfacher McKay'scher Rohrwandbohrer für Löcher mittlerer Weite ist in Fig. 19 und 20 dargestellt. Die Bohrerspitze i, welche in den vorgekörnten Mittelpunkt des zu bohrenden Bleches eingestellt wird, ist (analog wie bei Webster) getrennt vom eigentlichen Bohrer m, welcher mit seiner Einspannbüchse l concentrisch über die Spindel i der Bohrerspitze geschoben ist.

Das obere Ende der Spindel i ist kolbenartig in die Einspannbüchse l eingepaßt, welch letztere selbst wie ein Kolben in dem hohlen Bohrfutter a eingelassen ist. (Die erforderliche Dichtung von i und l ist durch Lederstulpen erzielt.) Die Einspannhülse l erhält durch zwei Stifte c, c in Schlitzen des Futters a eine verticale Führung und wird durch zwei kräftige, an c, c angreifende Spiralfedern n, n stets nach auf-

wärts gezogen. Da nun der Hohlraum des Bohrfutters a mit Flüssigkeit (Oel oder Wasser, welches durch das Schraubenloch s eingeführt wird) vollgefüllt ist, so nimmt in der Ruhelage die Bohrerspitze i die tiefste, der Bohrer m m aber die höchste Stellung ein.

Wird nun das Werkzeug in der Bohrmaschine befestigt und zum Bohren einer Platte eingestellt, so rückt die Bohrerspitze i nach Maßgabe der Zuschiebung der Maschinenbohrspindel in das Hohlfutter a hinein. In Folge dieses Aufganges drückt aber die Flüssigkeit den Bohrer m um ebensoviel nach abwärts, bis endlich aus der Blechplatte eine runde Scheibe herausgebohrt, das Loch also vollendet ist, worauf die Spiralfedern n, n das Werkzeug in den Normalzustand zurückführen, so daß der Bohrer zum Bohren eines anderen Loches ohne weiteres bereit ist.

Zum Bohren größerer Löcher wählt man einen Rohrwandbohrer mit zwei Messern m, m, welche in gleichem Abstand von der Bohrerspitze i festgeschraubt werden. Es erhält dann das Werkzeug die Einrichtung, wie sie nach Vorstehendem ohne weitere Beschreibung aus Fig. 21 und 22 deutlich genug hervorgeht. J. Z.

Nessle's Oberbau für Strassenbahnen.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [d/3].

Der Erfinder beabsichtigt die für Schienen und Betriebsmaterial so schädlichen Stöße an den Schienenenden dadurch zu verhindern, daß er die Schiene aus zwei Theilen zusammensetzt, einer oberen A und einer unteren Flachschiene B, welche unter einander auf halbe Länge versetzt sind, wie dies in Fig. 24 angedeutet ist. Unter die Schiene B kommen erst die Langschwellen C zu liegen, auf welche die unteren Halbschienen B befestigt sind. Die obere Halbschiene A ist mit der unteren durch Bolzen verbunden (Fig. 23), die sich in kleinen Schlitzen bewegen, um die Ausdehnung der Schienen zu gestatten. Außer dem oben erwähnten Vortheile führt unsere Quelle (Scientific American, Juli 1875 S. 55) auch noch die bei Auswechselungen durch Beibehaltung der unteren Halbschienen erzielbaren Ersparnisse an. Fr.

Apparat zur Controle der Belastung der Locomotiv-, Tender- und Wagen-Achsen; von J. H. Erhardt, Maschinenmeister in Dresden.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [bc./3].

Bei der Anwendung des aus Schmiedeisen hergestellten, in Fig. 25 bis 27 skizzirten Apparates wird derselbe an dem Rade, an welchem die Belastung der Achse, resp. der darüber liegenden Tragfedern geprüft werden soll, so angesetzt, daß sich der Untertheil a, welcher zugleich das Hauptgestell bildet, mit seiner Klaue auf den Schienenfuß stützt, während der Hebel b mit seinem Vorderarm unter dem Radreifen angreift und sich in seinem Drehpunkte auf den Untertheil a stützt.

Zur Ausgleichung bei verschiedenen Höhen der Bahnschienen dient der Keil c, welcher mittels seiner Stellschraube d soweit angezogen wird, bis die Achse des Hebels b und der Hebel g wagerecht steht; das Hauptgestelle selbst aber wird mittels der Fußschraube e regulirt, bis das an ersteren angebrachte Senkloth f einspielt.

Die Hebelübersetzung ist 1 : 300, und zwar bei dem Hebel b = 1 : 25 und bei dem Hebel g mit dem Gewicht am äußersten Ende = 1 : 12. Das auf dem Hebelarme g verschiebbare Gewicht h wird nach Bedürfniß soweit gestellt, bis das abzuwiegende Rad um 1 bis 2^{mm} von der Bahnschiene abgehoben, worauf man an der auf dem Hebel g angebrachten Scale das genaue Gewicht ablesen kann; i ist ein Handgriff zum bequemern Transport des Apparates.

Es sind bei jeder Controle zwei solche Apparate und zwar an den sich gegenüberstehenden Rädern einer Achse gleichzeitig anzusetzen, und nach den hierdurch erlangten Resultaten die Belastung jeder einzelnen Tragfeder zu reguliren. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1875 S. 198.)

Wilke und Lappe's Seilflaschenzug mit Bremsvorrichtung.

Mit einer Abbildung auf Taf. VIII [d/2].

Mit dem in Fig. 28 dargestellten Seilflaschenzug wird bezweckt, die Last, analog wie bei den bekannten Ketten-Differenzialflaschenzügen, in jeder Stellung anhalten zu können, ohne das Zugseil besonders arretiren

zu müssen, und dies geschieht durch einen Klemmzahn c, welcher an einem eigenen, aus dem Rollengehäuse a hervorragenden Arme b angebracht ist. In demselben ist der Klemmzahn c um den Bolzen i drehbar aufgehängt und wird mit einer Feder gegen das Zugseil d angepreßt. Nachdem jedoch der Drehpunkt i oberhalb der Rollenzapfen gelagert ist, und der Zahn c unterhalb des Mittels angreift, kann er der abwärts gehenden Bewegung des Zugseiles keinen Widerstand entgegensetzen; sobald dieselbe aufhört und die Last das Zugseil d nach aufwärts ziehen will, kommt er dagegen sofort zur Wirksamkeit und klemmt sich um so fester ein, je größer die Last ist. Um aber dennoch die Last, wenn dies erwünscht ist, herablassen zu können, ist an dem Ende des Klemmzahnes b eine Schnur e befestigt, mit welcher derselbe von dem Seile abgezogen werden kann. Es genügt hiernach ein kleiner Ruck mit dem Zugseile d um den eingeklemmten Zahn zu lösen, worauf derselbe mit der Leine e weggezogen wird und nun den freien Rücklauf des Seiles d gestattet, um, sofort nach Auslassen der Schnur e, wieder einzuschnappen. R.

Doppeltwirkende Saug- und Druckpumpe für enge Brunnenschächte.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII (b/1).

In Fällen, wo die Brunnenbohrung mittels enger Senkrohre stattfindet und größere Wassermengen zu fördern sind, dürfte es gewöhnlich nicht möglich sein, eine der gebräuchlichen Saug- und Druckpumpen mit seitlichen Ventilkästen aufzustellen, indem für dieselben der Platz mangelt. Es empfiehlt sich dann vielmehr eine compendiösere Anordnung der Pumpe, wie sie vom Maschinenfabrikanten J. R. Pock in Gaudenzdorf bei Wien ausgeführt wurde und in der Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Juni 1875 S. 234 ff. beschrieben ist.

Hier war in einem mittels Senkröhre von 590^{mm} Durchmesser abgeteuften Brunnenschacht von $15^{m},17$ Tiefe eine Pumpe einzusetzen, welche stündlich 62^{cbm} Wasser aus 6^{m} Tiefe ansaugen und auf 47^{m} in ein Hochreservoir drücken sollte. Die gewählte Construction, welche somit höchstens 590^{mm} äußere Weite, bei 263^{mm} Kolbendurchmesser, haben durfte, ist in Fig. 29 bis 32 dargestellt.

Die Saugventile G und G′ (Fig. 32) sind unten, die Druckventile H und H′ (Fig. 30) oben angeordnet, die Canäle E und E′ (Fig. 31)

ringförmig um den Pumpencylinder C angebracht. Durch eine Oeffnung F stehen die drei linksbefindlichen Canäle E mit dem unteren Theile des Pumpencylinders in Verbindung, ebenso durch die Oeffnung F′ die Canäle E′ mit dem oberen Ende; beim Niedergange saugt somit der Pumpenkolben P durch die Canäle E′ und das Ventil G′ aus dem Saugrohre S und drückt das im Cylinder befindliche Wasser durch die Canäle E und die Ventile H in die Druckleitung T. Das umgekehrte findet beim Aufgange des Kolbens statt.

Die Druckleitung T von 211^{mm} Durchmesser geht bis zum Tagesniveau und führt die Pumpenstange durch die in Figur 29 angedeuteten Führungskörbe I. Ueber Tage wird die weitere Druckleitung durch ein Knie mit Rückschlagventil angesetzt, das Gestänge aber tritt durch eine Stopfbüchse heraus und wird durch Zahnräder und Riemenvorgelege von einer 10pferdigen Dampfmaschine angetrieben. Fr.

Autier und Allaire's mechanischer Filter.

Mit einer Abbildung auf Taf. VIII [b/2].

Um aus einer Flüssigkeit darin vertheilte fremde Körperchen abzuscheiden, haben Autier und Allaire einen Apparat construirt, der auf folgendem Princip beruht. Denkt man sich eine schnell in Bewegung gesetzte Rotationsoberfläche in einer Flüssigkeit mit darin schwimmenden Körperchen eingetaucht, so wird die an die Fläche unmittelbar sich anlegende Flüssigkeit wegen ihrer Anhaftungskraft mit in Bewegung gesetzt, und zwar um so stärker, je näher sie der rotirenden Fläche ist, und nach und nach schwächer, je weiter ab sie sich davon befindet. Die soliden Körperchen in der Flüssigkeit werden sich dann von der rotirenden Fläche entfernen und unmittelbar an derselben wird sich nur gereinigte Flüssigkeit anlegen; leitet man daher letztere fortwährend ab, so hat man eben die Aufgabe gelöst, die Flüssigkeit von den darin schwimmenden Theilen zu trennen. Der in Fig. 33 dargestellte Apparat ist folgendermaßen ausgeführt.

Die zu reinigende Flüssigkeit wird in einem fortlaufenden Strome durch eine Rinne a in ein cylindrisches Gefäß b geleitet, welches einen ringförmigen Raum darstellt, weil innerhalb desselben sich ein zweites befindet, dessen Oberfläche c aus Eisen-, Kupfer- oder Zinkblech besteht. Dieser innere Cylinder dreht sich um eine verticale Achse d, und seine Mantelfläche ist mit länglichen Oeffnungen versehen. Durch die letzteren

läuft die nach dem Obigen von den Unreinigkeiten befreite Flüssigkeit hindurch, gelangt also in das Innere des sich drehenden Gefäßes und strömt daraus durch eine centrale Oeffnung im Boden ab nach einem später wieder aufsteigenden Rohre f, dessen Ausmündung durch eine Schieberschütze g beliebig groß gemacht werden kann.

Die aus der Flüssigkeit ausgetriebenen festen Theilchen sinken nach und nach im ringförmigen Raum b nieder und gelangen in ein anderes Rohr h, das gleichfalls eine Austrittsregulirschütze i hat.

Im Gegensatze zu den gewöhnlichen Filtrationseinrichtungen kommt also hier die trennende Fläche nie in Berührung mit den Unreinigkeiten, kann sich also nie verstopfen und bleibt immer in bester Wirksamkeit. Man kann mit einem verhältnißmäßig kleinen Apparat ziemlich große Flüssigkeitsmassen bearbeiten und ist im Stande, durch entsprechende Stellung der Austrittsschützen den Grad der Filtration bis zu jeder gewünschten Reinheit zu treiben. Es würde der Apparat sonach z. B. für die Papier- und Zuckerfabrikation von großem Vortheile sich erweisen können. (Deutsche Industriezeitung, 1875 S. 345.)

Apparat zur Verhütung von Wasserverlusten in Closets u. a.; von J. H. Lynde in Manchester.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [c/2].

Seiner Einrichtung nach beruht der in Fig. 34 und 35 im Verticalschnitt und Grundriß (nach dem Engineer, August 1875 S. 93) veranschaulichte Apparat auf gleichem Princip wie der kürzlich in diesem Journal (1875 **215** 35) beschriebene Wasserablaßapparat von Dennis. Hier ist nur das Entleerungsreservoir BB′ durch eine Scheidewand getrennt und in jeder Abtheilung ein Kolben C bezieh. D angebracht, welche mit dem Zughebel G so verbunden sind, daß der eine Kolben hochgeht, wenn der andere niedergedrückt wird und umgekehrt.

Zieht man also in der gezeichneten Ruhestellung des Apparates die Kette M an (wobei zugleich das Closet geöffnet wird), so drückt der Kolben C das aus dem Sammelreservoir A durch die kleine Oeffnung E eingedrungene Wasser durch das Heberrohr L nach dem Abfluß M zum Closet, welches nun ausgespült wird. Beim Nachlassen der Kette steigt der Kolben C zufolge des Gegengewichtes H am Hebel G, während der Kolben D niedergedrückt und dadurch das früher durch F eingedrungene

Wasser in das Heberrohr K gepreßt bezieh. nach M und ins Closet befördert wird. Das Closet hat sich dabei geschlossen und der zweite Wasserzufluß dient nun zum wasserdichten Abschluß der Bodenklappe im Closet.

Hohofen mit Lürmann's Einrichtung der geschlossenen Brust.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [c.d/1].

Dieser Einrichtung, welche in England, Frankreich, Belgien, Luxemburg, Amerika 2c. patentirt ist, haben wir in unserem Journal schon 1869 (194 106 und 475) ausführlich gedacht und mit der letzten Mittheilung auch die Zeichnungen einiger damals geltenden Details gebracht.

Es war vorauszusehen, daß an dieser für Coakshohöfen neuen Einrichtung der Hohofen-Gestelle mit der Zeit noch mancherlei Constructions-Veränderungen zweckmäßig erscheinen würden. Nachdem Lürmann sehr viele, im Princip zwar gleiche, in den Details aber von einander abweichende Ausführungen an den Hohöfen der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück zu prüfen Gelegenheit gehabt hat, empfiehlt derselbe nun die Details der in Fig. 36 bis 43 dargestellten Einrichtung. Dieselbe ist in Fig. 36 im Grundriß und in Fig. 37 im Durchschnitt einer mehrfach angewendeten Zustellung gezeichnet.

Es ist selbstverständlich, daß der Schlackenabfluß an jeder Stelle des Umfanges des Gestelles liegen kann. Es ist jedoch sehr unzweckmäßig, Eisen- und Schlacken-Abfluß nahe zusammen zu legen, weil dieselben dann beide weniger zugänglich, und die Arbeiten an denselben schwieriger auszuführen sind, auch deren Umgebung nicht so leicht ordentlich und reinlich erhalten werden kann. Wenn es deshalb irgend möglich ist, die Schlacken seitlich oder hinten am Ofen ablaufen zu lassen, dann sind die Arbeiten am Eisenstichloch, sowie in der Gießhalle, nie durch den Schlackenablauf behindert.

Die in der Zeichnung angegebene Höhendifferenz zwischen Schlackenformmittel und Herdboden einerseits, und Schlackenformmittel und Windformmittel andererseits sind so wie in der Zeichnung zu nehmen, weil sich diese Dimensionen bewährt haben.

Die Einrichtung der Schlackenform ist ferner in Fig. 38 in der Ansicht gezeichnet.

Die erforderliche Oeffnung im Mauerwerk des Gestelles ist 700 × 500^{mm} und mit gußeisernen Platten C ohne Kühlung abgedeckt. Die

Platten halten sich sehr gut und schmelzen nur in dem Maße ab, als sich das Gestell erweitert. In derselben steht der gußeiserne, wassergekühlte Kasten A, dessen Details die Fig. 39 bis 41 geben, so, daß seine hintere Seite mit der inneren Fläche des Gestelles abschneidet.

Um für eine etwaige Auswechselung des 630 × 445mm großen Kastens A Raum zu haben, ist die Oeffnung im Mauerwerk in der Höhe 70mm und in der Breite 55mm größer als der Kasten. Der Raum zwischen Mauerwerk und Kasten wird mit feuerfesten Steinen gut ausgemauert.

In dem Kasten A ist über der Oeffnung für die Schlackenform B ein gekröpftes Flacheisen durch zwei Schrauben befestigt. Diese Schrauben müssen aus Messing sein, damit sie nicht festrosten und so jederzeit durch einen Schraubenschlüssel mit langem Stiel gelöst werden können. In dem gekröpften Flacheisen steckt ein starker schmiedeiserner Keil mit Kopf, welcher die Schlackenform festhält. Eine gute Befestigung der Schlackenform, welche doch leicht auszuwechseln ist, ist von der allergrößten Wichtigkeit für den Betrieb; es werden dadurch viele zeitraubende Stillstände vermieden.

Der Kasten A hat neben der Oeffnung für die Schlackenform noch eine 120mm hohe und 65mm breite Oeffnung, welche gewöhnlich mit Thon geschlossen ist. Durch diese Oeffnung wird die Schlacke abgelassen, wenn dieselbe aus irgend einem Grunde nicht durch die Schlackenform zum Laufen zu bringen wäre. Außerdem ist diese Oeffnung aber nöthig, um die Schlackenform behufs Auswechselung leicht und bequem mit Hilfe eines durch die Oeffnung einzuführenden Hakens herausziehen zu können. Die Schlackenform wird wie die Windformen aus Bronze hergestellt, weil dies Material gegenüber Gußeisen verschiedene Vortheile gewährt.

Zunächst ist die bronzene Schlackenform haltbarer, weil die Kühlung durch Wasser bei den dünnen Wandungen derselben besser wirken kann. Dann ist dieselbe billiger als die gußeiserne, welche, 68k wiegend, etwa 30 M. kostete und, nachdem sie unbrauchbar geworden, nur einen Werth von 4 M. hatte, so daß die effectiven Kosten einer Schlackenform 26 M. betragen. Eine Bronzeschlackenform dagegen wiegt 12 bis 12k,5, kostet, da jeder Gelbgießer sie anfertigen kann, pro 1k 2,5 M. also auch nur 30 M., während die unbrauchbar gewordene bronzene Schlackenform mindestens einen Werth von 17 M. hat, so daß die effectiven Kosten derselben höchstens 13 M. betragen.

Die Schlackenform ist wie eine Windform mit schmiedeisernen Ein- und Auslaßröhren versehen.

Der Kühlkasten A wiegt 200 bis 212^k und kostet ca. 120 M. Derselbe ist allen früheren Einrichtungen zur Befestigung der Schlackenform vorzuziehen, auch derjenigen, bei welcher die Schlackenform in eine große Bronzeform gesteckt wird. Bei dieser letzteren Einrichtung ist die Befestigung nicht so sicher, die Auswechselung nicht so leicht, und die ganze Einrichtung nicht so zugänglich.

Die Schlackenrinne vor der Schlackenform wird gebildet, indem man zwei gußeiserne Platten von etwa $850 \times 220 \times 25^{mm}$ 40^{mm} weit von den Seitenwänden der Oeffnung im Mauerwerk auf- und feststellt, um in diesen offen zu erhaltenden Zwischenraum, wenn es nöthig wird, etwas Kühlwasser tröpfeln oder fließen zu lassen. Der Raum zwischen diesen Platten wird mit Thon oder Lehm bis zur Unterkante der Schlackenabflußöffnung in der Schlackenform vollgestampft. Diese Ausfüllung genügt von einem Abstich zum anderen ohne Wasserkühlung bei gewöhnlicher Schlacke.

Ist die Schlacke aber sehr dünnflüssig und hitzig, so daß sie sich bald durch die Ausfüllung und selbst in die feuerfesten Steine des Gestelles hinein frißt, dann muß die Ausfüllung zwischen je zwei Abstichen nicht allein einmal erneuert werden, sondern dieselbe muß auch noch durch Einlassen von Wasser in die 40^{mm} breiten Räume zwischen Platten und Seitenwände feucht erhalten werden. Die Schlacke frißt sich vor der Schlackenform auch nicht so leicht ein, wenn man vor die Oeffnung der Schlackenform ein Stück Kalkstein in der Rinne festlegt, welcher nicht leicht von der Schlacke aufgelöst wird. Während der Herstellung einer neuen Ausfüllung zwischen den Platten und zwischen je zwei Abstichen wird die Schlackenform durch eine Stange geschlossen, ohne die Windpressung zu vermindern.

Die Einrichtung des Eisenabstichloches geht aus den Zeichnungen (Fig. 37 und 38, 42 und 43) genügend hervor. Die Verankerung hat sich ausgezeichnet bewährt. Dieselbe liegt unter dem Stichloch so tief, damit die Anker bei einem etwaigen Kochen des Eisens vor dem Stichloch nicht mit dem Eisen in Berührung kommen können. Die gekühlte horizontale Deckplatte des Stichloches ist immer mit Wasser gefüllt.

Die senkrechte Kühlplatte vor dem Abstichloch wird erst gesetzt, wenn das Stichloch kürzer als 200^{mm} wird und dann auch mit Wasser versehen. Genügt diese nur schwache Kühlung durch die Platte nicht, so wird nach dem Abstich vor dem Stichloch ein Damm von Thon gemacht und je nach dem Grade der Abnützung mehr oder minder lange Zeit Wasser vor dem Stichloch gehalten. Jedenfalls muß das Wasser $1\frac{1}{2}$ Stunden vor dem Abstich entfernt werden, damit die Laufrinne

für das Eisen gemacht und vorsichtig mit heißen Schlackenstücken getrocknet werden kann.

Genügt auch diese Kühlung nicht, so nimmt man die senkrechte Kühlplatte ganz fort und legt ein ┌──┐-förmig gebogenes schmiedeisernes Gasrohr von der Breite und Tiefe des Stichlochraumes, in welches in je 20^{mm} Entfernung feine Löcher gebohrt sind, dicht unter die gekühlte Deckplatte und dicht vor die feuerfesten Steine. Man verbindet dasselbe nach dem Abstich mit dem Wasserdruckrohr und macht vor dem Stichloch einen Damm, durch welchen das Wasser so abgeleitet wird, daß es den unteren Theil der Eisenrinne nicht berührt. Das Spritzrohr wird mindestens $1^{1}/_{2}$ Stunden vor dem Abstich weggenommen, um die Rinne machen und gut trocknen zu können.

Meistens hat sich hinter dem Stichloch nach zwei bis dreimaligem Kühlen mit diesem Spritzrohr so viel angesetzt, daß es wieder lang genug ist, und hört man dann mit dieser Kühlung auf.

Beiläufig sei hier bemerkt, daß auch die gezeichnete Einrichtung der Windformen sehr zu empfehlen ist.

Die mit Wasser gekühlten gußeisernen Kästen, in welchen die Bronzeformen liegen, verhindern einen etwaigen Schlackendurchbruch in der nächsten Umgebung der Form; die Form ist in wenigen Minuten ohne Hinzuziehung eines Maurers auszuwechseln und kommt immer wieder auf dieselbe Stelle und in dieselbe Richtung. Die Kühlkästen halten, wie derjenige für die Schlackenform, mehrere Jahre.

Die Windform ist nur 390^{mm} lang und hat absichtlich einen Vorstand von 315^{mm} vor der Innenkante des Gestelles, wodurch dasselbe außerordentlich gut erhalten wird.

Die ganze Einrichtung des Gestelles hat sich u. a. auch bei dem Hohofen V der Georgs-Marienhütte, welcher am 3. Februar 1872 angeblasen wurde, so bewährt, daß die Formen jetzt noch auf derselben Stelle liegen, bis jetzt noch kein Windformkühlkasten ausgewechselt ist, nur einmal ein geringer Schlackendurchbruch neben einem solchen Kasten, und noch kein Eisendurchbruch stattfand, obgleich der Ofen meistens mit 6 Düsen von 80^{mm} Durchmesser bei $0^{k},3$ pro 1^{qc} Pressung betrieben wird.

Die gezeichnete Einrichtung der Schlackenform ist in den letzten Jahren bei mehr als 80 Hohöfen zur Anwendung gelangt, und hat überall den an sie zu stellenden Anforderungen vollkommen entsprochen.

3.

Ueber die Auffuchung von Eisenstein mit Hilfe der Magnetnadel.

Mit Abbildungen.

Wir ergänzen die in diesem Journal (1875 **216** 459) über diesen Gegenstand gemachten Mittheilungen nach dem Journal de Physique (durch Iron, Juli 1875 S. 40) durch Folgendes.

Die Linie, welche den Punkt der kleinsten und den Punkt der größten Intensität verbindet, der magnetische Meridian des Erzfeldes, gibt die Hauptrichtung des Erzlagers. Die Stelle, wo der magnetische Meridian des Erzfeldes von der neutralen Linie, welche als nicht geschlossene Linie zwischen den beiden Gruppen von geschlossenen isodynamischen Curven liegt und den Ort andeutet, wo die magnetische Influenz des Erzes Null ist, geschnitten wird, bezeichnet den Ort, an welchem am besten die Arbeiten begonnen werden. Die Entfernung dieses Schnittpunktes von dem magnetischen Meridian des Ortes, für welchen die Ablenkung ein Minimum ist, gibt die halbe Entfernung des Mittelpunktes der Erzmasse von der Oberfläche. Diese beiden letzten Sätze gelten nur bei beträchtlicher Tiefe des Erzes unter der Oberfläche.

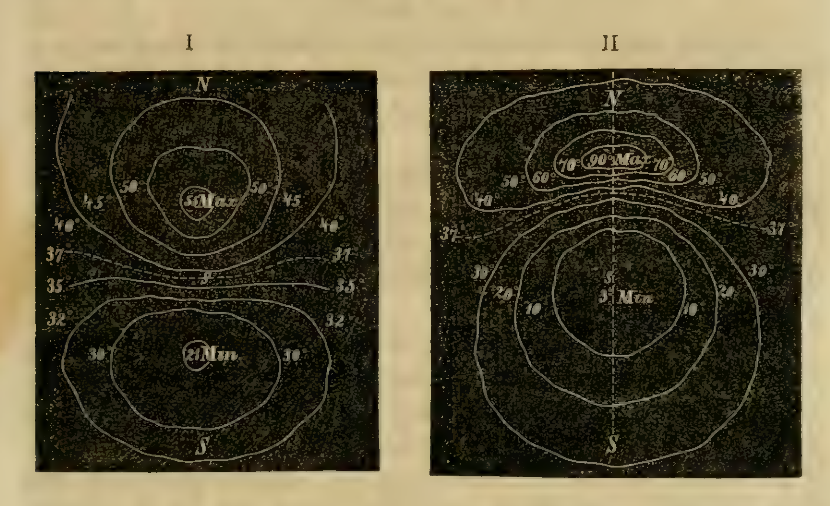
Zu diesen Schlüssen kam Prof. Thalén auf folgendem Wege. Das Erz verdankt seinen Magnetismus der inducirenden Wirkung des Erdmagnetismus, wirkt also gerade so wie ein Magnet, der parallel zur Inclinationsnadel liegt, doch mit dem Südpole unten, mit dem Nordpole oben. Auf der Nordseite des Erzlagers hebt der Magnetismus des Erzes jenen der Erde zum Theil auf, die Ablenkung durch den fixen Magnet ist also ein Maximum; auf der Südseite dagegen addiren sich beide Influenzen, und die Ablenkung ist ein Minimum. Die Hauptrichtung der Erzmasse fällt also in die Verbindungslinie der zwei Punkte des Maximums und des Minimums.

Wenn man aber den Versuch im Kleinen macht, indem man das Erz durch einen Magnet ersetzt, welcher in die angegebene Richtung gebracht oder (was keinen großen Unterschied macht) vertical gestellt wird mit seinem Norpole nach oben, so findet man in einer Ebene über diesem Magnete ähnliche isodynamische Curven, welche nur etwas regelmäßiger verlaufen als die von der Erzmasse gelieferten. In Fig. I und II sind solche Curvengruppen gezeichnet, welche einer Entfernung von 55 und 375^{mm} des oberen Magnetendes von der Experimentirebene entsprechen.

In dem Falle einer etwas beträchtlichen Entfernung (Fig. I) geht die Verticale des verlängerten Magnetes s durch den Schnittpunkt der

neutralen Linie mit dem magnetischen Meridiane; dieser Schnittpunkt deutet also bei dem magnetischen Erze die Verticale durch die reichste Stelle.

Liegt das Erz sehr nahe an der Oberfläche, so liegt der Ort der größten Reichhaltigkeit unter dem Punkt s des Ablenkungs-Minimums (Fig. II); aber die starke Anziehung in diesem Punkte wird (sagt Thalén) keinen Zweifel lassen.



Kann im Falle beträchtlicher Tiefe des Erzes unter der Oberfläche die Länge $2l$ des für das Erz zu setzenden Magnetes gegen diese Tiefe z des oberen Poles unter der Horizontalebene vernachlässigt werden, so wird auf dem magnetischen Meridian der Oberfläche oder der Experimentirfläche, welche durch den Punkt s geht, die Ablenkung ein Minimum sein, wenn die Wirkung, durch welche der Magnet die Nadel längs dieser Linie stellen will, möglichst groß ist. (Diese Richtung des magnetischen Meridians ist blos zur Eliminirung des Einflusses des Erdmagnetismus gewählt.)

Ist nun M eine Constante, x die Entfernung des gesuchten Punktes vom Coordinatenanfang und wird die Nadel in diesen Punkt gebracht, so ist die Wirkung

$$\text{des oberen Poles } P_1 = \frac{Mx}{(x^2 + z^2)^{3/2}},$$

$$\text{des unteren Poles } P_2 = \frac{-Mx}{(x^2 + [z + 2l]^2)^{3/2}},$$

die Resultante R ist die Summe $P_1 + P_2$ dieser beiden Ausdrücke,

kann aber mit für die Praxis genügender Genauigkeit auch* gefunden werden, indem man P_1 nach z differenzirt, in dem Differenzial

$$dP_1 = -\frac{3\,M\,x\,z\,dz}{(x^2 + z^2)^{5/2}},$$

aber $2l$ an Stelle von dz setzt und das Vorzeichen noch umkehrt. Man erhält so

$$R = \frac{6\,M\,l\,x\,z}{(x^2 + z^2)^{5/2}}.$$

Um nun das Maximum von diesem Ausdrucke in Bezug auf x zu finden, muß man ihn nach x differenziren und den Differenzialquotient $= 0$ setzen; man findet so $z^2 + x^2 = 5x^2$, also $z^2 = 4x^2$, oder $x = \frac{1}{2}z$.

Also ist dann der Magnet, welcher das Erz oder das Centrum der Erzmasse vorstellt, in einer Tiefe unter der Oberfläche befindlich, welche dem Doppelten der Entfernung des magnetischen Meridians des Ortes mit kleinster Ablenkung von der Verticalen der größten Reichhaltigkeit gleich kommt.

Diese Rechnungsergebnisse wurden nach der angegebenen Methode an Minen geprüft, welche bereits abgebaut werden; neue Studien werden ohne Zweifel zu einer Ergänzung derselben führen und namentlich dazu, daß die etwas unklare Unterscheidung zwischen Erzen in der Nähe und in Entfernung von der Oberfläche durch eine genauere ersetzt wird. Doch schon jetzt sind die Ergebnisse von großem Nutzen und hohem Interesse.

E—e.

Eine neue elektrische Uhr von Professor Arzberger.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [d/4].

Die Construction dieser Uhr ist aus Fig. 44 zu ersehen. A und B sind die beiden Klemmen, an welchen die Leitungsdrähte befestigt sind; der eine Leitungsdraht führt zur Batterie, der zweite zur Normaluhr, welche jede Minute einen kurzen, etwa eine Secunde andauernden Contact gibt, und ein dritter Draht verbindet den Contact der Normaluhr mit der Batterie.

Sieht man vor der Hand von der Spule W und der dahin führenden Zweigleitung ab, so ist zunächst einleuchtend, daß bei eintretendem Contacte der Strom die beiden Magnetisirungsspiralen r, r durchzieht,

* Setzt man nämlich in P_2 für $2l$ das Differenzial dz, so geht $R = P_1 + P_2$ in $-dP_1$ über.

wodurch die beiden Pole m, m_1 des zugehörigen Elektromagnetes magnetisirt werden, zwischen welchen die Flügelscheibe F auf einer Welle drehbar gelagert ist. Diese Flügelscheibe hat sechs symmetrisch angeordnete Flügel, deren periphere Ränder excentrisch gegen den Mittelpunkt der Flügelscheibe gestaltet sind, so daß der Radius α größer als der Halbmesser β ist. Diese Flügelscheibe ist von weichem Eisen gefertigt, vertritt die Stelle des Magnetankers und wird durch die Anziehungskraft, welche m äußert, sobald der Strom die Spiralen r durchläuft, so gedreht, daß der Radius α sich nach β bewegt. Ganz dieselbe Wirkung findet diametral gegenüber vor dem Magnetpole m_1 statt, so daß die Flügelscheibe einem von beiden Polen angezogenen Anker gleicht. Mit der Flügelscheibe fest verbunden, wirkt ein hier nicht sichtbares Getriebe auf das Zahnrad Z, an dessen Welle der Minutenzeiger steckt; außerdem ist auf der Welle der Flügelscheibe ein Zahnrad befestigt, welches, wie die Figur zeigt, in das Getriebe g eingreift. Das Uebersetzungsverhältniß von g zu dem eingreifenden Rade ist = 1 : 6, so daß g eine Umdrehung macht, wenn die Flügelscheibe um einen Flügel verdreht wird. An der Welle dieses Getriebes ist nun ein kleines Pendelgewicht s befestigt, welches vertical nach abwärts hängt, so lange die Flügelscheibe vom Magnete nicht angezogen wird; sobald aber durch Vermittelung des Stromes eine Anziehung erfolgt und die oben erwähnte Drehung der Flügelscheibe von α nach β stattfindet, wird das Pendelgewicht s nach der Pfeilrichtung von s nach σ geschwungen. Wird nun der Strom unterbrochen, so fällt das Pendelgewicht von σ nach s zurück und der Radius α der Flügelscheibe, der durch die Stromwirkung nach β bewegt wurde, wird nun nach der Stromunterbrechung bis γ vorgeschoben. So wurde durch zwei rotirende Ruckbewegungen die Flügelscheibe um eine Sechstelumdrehung und der Zeiger an der Welle des Rades Z um eine Minute vorwärts gerückt. Da die Flügelscheibe in keiner Stellung die Magnetpole berührt, so geht die ganze Bewegung ohne Stoß vorüber. Da sich aber die Flügelscheibe immer umdreht, somit stets nach einem anderen Diameter magnetisch polarisirt wird, so muß diese vom remanenten Magnetismus befreit werden.

Die Spule W — der Entladungs-Widerstand — hat den Zweck, das Auftreten der Schließungs- und Unterbrechungsfunken am Contacte zu verhindern, was zum sicheren Gang der Uhr wesentlich beiträgt, da sonst mit der Zeit eine Corrosion der Contactstellen eintritt und hie und da der Strom versagt.

Dieser Entladungswiderstand ist eine Spule, welche mit übersponnenem Neusilberdraht derart bewickelt ist, daß neben jede Drahtwindung eine

zweite mit entgegengesetzter Stromrichtung gelegt ist. Fig. 45 zeigt die Art der Bewickelung schematisch. Der Entladungswiderstand W Fig. 44 ist bei a und b als Zweigleitung eingeschaltet, und ist sein Leitungswiderstand sechsmal so groß als jener in beiden Spulen r, r zusammen genommen, somit gehen $^6/_7$ des Stromes durch r, r, während $^1/_7$ für die magnetisirende Wirkung verloren geht und den Widerstand W passirt. Durch die soeben angedeutete Art der Drahtwickelung kann aber die Spule W keinen Strom auf sich selbst induciren, folglich an und für sich keinen Oeffnungs- und Schließungsfunken bewirken; andererseits verbindet sie aber die beiden Drahtenden a und b der Spiralen r, r derart leitend, daß sich deren Extraströme durch W entladen und kein Funke mehr an der Contactstelle überspringt.

Eine solche Nebenuhr geht mit zwei offenen Meidinger-Elementen sehr kräftig; Ballonelemente eignen sich, des bei Weitem größeren inneren Widerstandes wegen, nicht gut.

Solche von J. Hertan, Uhrmacher in Brünn (Mähren), nach meiner Angabe angefertigte Uhren gehen an mehreren Orten seit zwei Jahren.

Gray's Typendrucktelegraph für Privatlinien.

Die erste Privatlinie in Nordamerika wurde anscheinend für Oberst R. M. Hoe, bekannt durch seine Verbesserungen an der Cylinder-Druckpresse (1849 114 14), errichtet, welcher 1849 seine Geschäftsräume in Gold Street mit seiner etwa 2 englische Meilen davon entfernten Druckerei in Sheriff Street in New-York durch eine Telegraphenleitung verband und diese mit Morseschreibern ausrüstete. Eine größere Ausdehnung erlangten die Privatlinien nicht, weil für sie besonders eingeübte Telegraphisten erforderlich waren; selbst als die Zeigertelegraphen betriebsfähig wurden, kamen nur wenige Privatlinien zur Ausführung; zudem wurden sie meist liederlich gebaut.

Im J. 1871 entschloß sich die Gold and Stock Telegraph Company, welche schon vorher ein ausgedehntes Liniennetz zum Telegraphiren der Notirungen der Gold- und Actien-Börsen angelegt hatte, eine regelmäßige Privatlinien-Abtheilung hinzuzufügen. Die Gesellschaft kaufte alle dazu brauchbaren, werthvollen Patente auf Typendrucktelegraphen an, soweit sie dieselben nicht schon besaß. Dann legte sie auf Säulen sehr dauerhafte und kostspielige Linien durch die Hauptgeschäftsstraßen

nicht nur in New-York, sondern auch in den benachbarten Städten und Vorstädten von Long Island und Neujersey. Sie unterstützte ferner alle Erfindungen und Verbesserungen, welche auf die Herstellung eines leicht und einfach, ohne mechanische Kenntnisse und Einübung zu benützenden Typendrucktelegraphen gerichtet waren, und konnte so einige sehr werthvolle Apparate auf ihren Linien einführen.

Einer der besten und in den Vereinigten Staaten verbreitetsten unter diesen Apparaten ist Gray's Typendrucker. Der ganze Apparat ist auf einer geschmackvoll verzierten Eisenplatte angebracht, und die arbeitenden Theile sind durch Glasglocken gegen Staub geschützt. Vor denselben, entlang der Vorderseite der Grundplatte, liegt eine Claviatur mit 28 auf 2 Reihen vertheilten Tasten, auf denen die Buchstaben und die nöthigen Unterscheidungszeichen aufgeschrieben sind. Die weiße Taste ganz rechts dient zum Ingangsetzen der Apparate. Gleich hinter der Claviatur steht ein polarisirtes Relais mit aufrechtem Elektromagnet, hinter dem Relais und etwas höher als dieses liegt das Typenrad und der ganze Druckapparat.

Die Telegramme werden auf einen Papierstreifen gedruckt, welcher von einer über dem Typenrade befindlichen Rolle abläuft. Die Drehung des Typenrades veranlaßt ein doppeltwirkendes Echappement, welches an einem zwischen den Polen zweier in dem hohlen Untersatz der Druckvorrichtung liegenden Localmagnete schwingenden Anker sitzt. Genau hinter dem Typenrade befindet sich eine cylindrische messingene Büchse und in dieser eine sogenannte „Sonnenrose". Dies ist eine flache ringförmige Platinscheibe, welche radial in ebenso viele Sectoren getheilt ist, als die Claviatur Tasten enthält; dabei ist jeder Sector durch einen isolirten Draht mit der zu ihm gehörigen Taste verbunden. Ein starr mit der Typenradachse verbundener, den Strom schließender Arm läuft bei der Umdrehung dieser Achse über die getheilte Scheibe und setzt die Achse der Reihe nach mit den einzelnen Sectoren in elektrische Verbindung. In demselben Stromkreise (nämlich in dem der Telegraphenleitung) liegen auch die Spulen des polarisirten Relais, und dieses controlirt mittels eines Localstromkreises die schon erwähnten Echappementmagnete.

Der dem Apparate zu Grunde liegende Gedanke wird jetzt, auch ohne Zeichnung, verständlich. Wenn man durch Niederdrücken der äußersten (weißen) Taste rechts den Linienstrom unterbricht, so spricht das Relais an, und die Elektromagnete im Localstromkreise lassen das Echappement los, welches seinerseits dem Typenrade gestattet, sich um einen Schritt zu drehen, wobei es den auf der Sonnenrose umlaufenden Arm mitnimmt. Mittels eines an einem einzigen Telegraphen in jedem

Stromkreise angebrachten Polwechsels, wird die Richtung des Linienstromes bei jedem Fortrücken des Typenrades um einen Buchstaben umgekehrt, und deshalb fahren sowohl das polarisirte Relais, wie der Anker der Echappementmagnete von selbst fort zu schwingen, bis der Telegraphirende eine andere Taste niederdrückt. Das Niederdrücken einer anderen Taste unterbricht den zu dem zugehörigen Segment der Sonnenrose führenden Stromkreis, und wenn dann der auf der Sonnenrose umlaufende Arm auf diesen Sector gelangt, so bleibt der Linienstrom unterbrochen, das Echappement kann nicht mehr auf das Typenrad wirken, und die Typenräder aller in den Linienstromkreis eingeschalteter Telegraphen bleiben stillstehen. Dabei ist dann zugleich der Buchstabe oder das Zeichen auf dem Typenrade, welches mit der niedergedrückten Taste übereinstimmt, dem Papierstreifen gegenübergestellt und wird auf diesen durch einen in den Localstromkreis eingeschalteten Elektromagnet aufgedruckt, da dieser Elektromagnet in dem Augenblicke zur Wirkung kommt, in welchem die Schwingungen des Relaisankers aufhören.*

Es kann hiernach jede Person, welche buchstabiren kann, auf diesen Telegraphen telegraphiren, denn sie braucht das Telegramm nur auf den Tasten abzufingern. Das Aufdrucken aber erfolgt selbstthätig, auch wenn Niemand am empfangenden Apparate zugegen ist.

Obgleich dieser Telegraph erst im Herbst d. J. 1871 eingeführt wurde, so sind doch schon nahezu 1000 Stück davon gebaut und in Betrieb gesetzt worden. Telegraphisten, welche sich an die Lage der Buchstaben in der Claviatur gewöhnt haben, telegraphiren auf diesem Apparate mit einer Geschwindigkeit von 14 bis 16 Wörtern in der Minute. Dieser Telegraph ist einfach und geräth nicht leicht in Unordnung; er läßt sich auf Linien von jeder Länge benützen. (Nach dem Journal of the Telegraph, Juli 1875, Bd. 8 S. 193.) E—e.

---

* Es dürfte nicht überflüssig sein, auf die Verwandtschaft hinzuweisen, welche dieser Telegraph von Gray und seine Druckvorrichtung mit dem 1846 patentirten, mit Selbstunterbrechung arbeitenden Zeiger- und Druck-Telegraph von Siemens und Halske (vergl. 1853 **127** 255) besitzt. — Auch Kramer's Zeigertelegraph (vom J. 1849) arbeitete mit Selbstunterbrechung. D. Ref.

Die Fortschritte in der künstlichen Erzeugung von Kälte und Eis;[1] von Dr. Heinrich Meidinger, Professor in Carlsruhe.

Die concentrirte Kälte in der Form von Eis gewinnt täglich eine erhöhtere Bedeutung für industrielle, wie für häusliche Zwecke. Die Bierbrauerei nach bayerischer Methode, die Bereitung von Lagerbier, welches, bei uns in Deutschland wenigstens, alle anderen Sorten Bier nahezu verdrängt hat, ist auf eine dem Nullpunkt nahe kommende, längere Zeit anhaltende Temperatur angewiesen, die bis jetzt nur durch Eis hat hergestellt werden können; für den Conditor gibt es kein anderes praktisches Mittel als Eis, um zur Bereitung von Gefrornem eine Temperatur von 12 bis 18^0 unter Null zu erzeugen; der Arzt wendet in häufigen Fällen die Kälte des Eises innerlich wie äußerlich als geradezu unersetzliches Heilmittel an; der Händler mit frischem Fleisch, der Gastwirth kann ohne dieses conservirende Mittel kaum mehr bestehen; im Hauswesen hat sich das Eis auch bereits, in größeren Städten wenigstens, wo es dauernd billig zu beziehen ist, eingebürgert und erscheint denen, die sich an dessen Gebrauch gewöhnt, als unentbehrliches Mittel zur Conservirung der Speisen, zur Kühlung der Getränke während der warmen Jahreszeit. Noch ist zu erwähnen, daß auch zum Auskrystallisiren von Salzen, oder im Allgemeinen zum Ausscheiden von gelösten Stoffen durch Kälte, das Eis in der chemischen Industrie bereits mehrfache Anwendung gefunden hat.

Wir sehen der Zunahme der Verwendung entsprechend auch wachsende Mengen von Eis jeden Winter eingelagert. Ein großartiger Transport hat sich ausgebildet, um das Eis von den nördlicheren kälteren Theilen der Erde nach den dem Aequator näher gerückten Gegenden zu übermitteln. Namentlich Nordamerika verschifft Eis in erstaunlicher Menge nach allen Richtungen, sogar nach Mittel- und Südamerika, West- und Ostindien. Auch Norwegen ist in den Schiffsverkehr eingetreten, von da gelangt Eis nach England und nach den deutschen Nordseehäfen. In milden Wintern wie 1862/63, 1872/73 sahen wir, daß von den Alpengletschern her das Eis in ganzen Zügen rheinabwärts verfrachtet wurde.

Dieses so unentbehrlich gewordene Material hat die Wissenschaft gelehrt, in künstlicher Weise herzustellen. Die ersten Versuche der Eisbe-

[1] Vom Verfasser für den deutschen amtlichen Ausstellungsbericht der Wiener Weltausstellung 1873 bearbeitet und für den Wiederabdruck im Dingler's polytechn. Journal mit Zusätzen und Verbesserungen versehen.

reitung im Großen fallen gegen das Ende der fünfziger Jahre. Die Eisfabrikation hat seitdem einen außerordentlichen Umfang angenommen. Selbst in solchen Gegenden, wo der Winter in der Regel genügend kalt ist, um Eis in hinlänglicher Menge für die warme Jahreszeit aufspeichern zu können, wie z. B. bei uns in Deutschland, hat man es in zahlreichen Fällen lohnend gefunden, besondere zur technischen Anfertigung dieses Stoffes oder zur künstlichen Kälteerzeugung überhaupt bestimmte Maschinen aufzustellen. Auch sehen wir bereits an verschiedenen Orten Werkstätten in voller Thätigkeit, um das Bedürfniß nach solchen Maschinen zu befriedigen; nach dem milden Winter 1872/73 konnten die vorhandenen Fabriken der Nachfrage nach Eismaschinen nicht genügen.

Die Londoner Ausstellung 1862 führte die Aether- und Ammoniak-Eismaschine vor; inzwischen ist ein drittes System hinzugekommen: die Luft-Eismaschine, welche jedoch noch ihrer Vollendung harrt, weil eigenthümliche Schwierigkeiten dem praktischen Betrieb sich entgegenstellen. Die Theorien dieser Maschinen sind eingehend erörtert worden, so daß man bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit, ihrer relativen Vorzüge vollkommen im Klaren ist; außerdem wurde noch eine Reihe von Vorschlägen zur Erzeugung von Kälte mit anderen Hilfsmitteln gemacht, die bis jetzt zu keinem oder nur geringem praktischen Ergebniß geführt haben. Wir wollen im Folgenden die Entwickelung zu schildern versuchen, welche die ganze Frage nach allen ihren Richtungen bis zum heutigen Tage genommen hat.

Die Physik lehrt drei Vorgänge kennen, durch welche eine Erniedrigung der Temperatur, und wenn dieselbe in intensivem Grade stattfindet und auf Wasser übertragen wird, eine Eisbildung hervorgerufen werden kann: die Auflösung oder Verflüssigung fester Körper (Salze), die freiwillige Verdampfung von Flüssigkeiten und die Ausdehnung (Expansion) gasförmiger Körper. Jedes dieser Mittel hat in der Praxis Verwendung gefunden; das erste: die Auflösung, zur Temperaturerniedrigung von kleinen Massen in einfachen, nicht continuirlich wirkenden Apparaten, die beiden anderen Mittel: die Verdampfung und die Expansion, zur eigentlichen Fabrikation von Eis in ununterbrochener Weise in complicirten Maschinenverbindungen.

I. Kälte durch Auflösung.

Damit ein Körper aus dem festen in den flüssigen Zustand übergehe, muß bekanntlich eine gewisse, bald größere, bald kleinere Menge Wärme aufgewendet werden. Sind die Bedingungen derartige, daß die Verflüssigung ohne Wärmezufuhr von außen erfolgt, so wird die Wärme

dem betreffenden Körper und seiner Umgebung entzogen, es findet eine Erniedrigung der Temperatur statt. Dies beobachtet man immer beim Auflösen von Salzen. In gewissen Fällen ist die Auflösungskälte so groß, daß die Temperatur weit unter den Gefrierpunkt gelangen und in Folge dessen Wasser zum Gefrieren gebracht werden kann. Man bezeichnet nun als Kältemischung jedes Gemenge von Substanzen, welches bei der Auflösung eine sehr tiefe Temperaturerniedrigung seiner Masse bewirkt. Zahlreiche derartige Mischungen sind schon seit lange beschrieben und in allen Lehrbüchern der Physik angeführt; die bekannteste und häuslich wie gewerblich am meisten angewendete setzt allerdings das Vorhandensein von Eis selbst voraus. Sie besteht aus 3 Th. Eis und 1 Th. Kochsalz, welche sich gegenseitig lösen, indem die Temperatur dabei bis —21° sinkt. Es ist dies der Gefrierpunkt der gesättigten Kochsalzlösung. Es bedarf der Schmelzung nur eines Theiles der Mischung, um in der ganzen Masse diese niedrige Temperatur zu erzeugen; erst wenn Wärme von außen in die Masse eindringt, kann immer bei derselben Temperatur eine weitere Schmelzung von Statten gehen. In Folge dessen läßt sich die Temperaturerniedrigung so lange erhalten, bis alles Eis sich mit dem Salze aufgelöst hat. Doch ist es nöthig, die Masse fortdauernd umzurühren. Dieser Salz-Eis-Kältemischung bedient man sich zur Bereitung von Gefrornem, welches zu seiner Bildung einer Temperatur von etwa —12° bedarf. Da hierbei im Wesentlichen Wasser zum Gefrieren zu bringen ist, die beigefügten anderen Substanzen wenigstens hinsichtlich specifischer und latenter Wärme fast zu vernachlässigen sind, so läßt sich leicht ausrechnen, wie viel Gefrornes dem Gewicht nach mittels einer bestimmten Menge Kältemischung bereitet werden kann.

Die Gefrierapparate der Conditoren bestehen aus einem Zinntopf zur Aufnahme der Crèmes oder des Syrups, der in einem größeren Gefäß von Holz oder verzinntem Kupfer steht; der Zwischenraum wird mit Salz und Eis ausgefüllt, die Mischung muß fortwährend gerührt werden, damit Salz und Eis in vielfältige Berührung gelangen; wird dies versäumt, so senkt sich das Salz, nachdem etwas Lösung bereits gebildet, zu Boden und wirkt nicht weiter auf das Eis ein. Seit Mitte der sechziger Jahre etwa kommen von Paris Apparate zum Haushaltungsgebrauch in den Handel, welche folgende Einrichtung haben. Ein cylindrisches doppelwandiges Gefäß aus Blech trägt in der Mitte des Mantels zwei Zapfen, die auf zwei auf einer Holzplatte befestigten Stützen ruhen; der eine Zapfen setzt sich in eine Kurbel fort, welche dazu dient, den Cylinder in Umdrehung zu versetzen. Die beiden ebenen Endflächen des Cylinders sind Holzscheiben, welche durch einen eigenthümlichen Verschluß

auf den Cylinder aufgedrückt werden; zur Herstellung vollkommener Dichtung sind Gummiringe unterlegt. Der Zwischenraum beider Cylinderwände ist mit einem schlechten Wärmeleiter ausgefüllt. In das Innere ist ein Blechconus eingesetzt, welcher, von der einen Seite zugänglich, den Syrup aufnimmt; der ringförmige Zwischenraum wird von der anderen Seite mit Eis und Salz ausgefüllt. Nachdem die Deckel fest aufgesetzt sind, wird gedreht, zuerst etwa fünf Minuten lang, dann der Syrupdeckel abgehoben und das bereits an der Wand ausgeschiedene Gefrorne mit einem Spatel abgelöst und mit dem Uebrigen verrührt, wodurch sich butterförmige Consistenz herstellt; der Apparat wird dann wieder verschlossen, umgedreht und nach fünf Minuten von Neuem geöffnet und der Inhalt verrührt, und ebenso ein drittes Mal. Nach einer Viertelstunde ist der Syrup fest. Der Apparat wirkt ganz zufriedenstellend, aber seine Bedienung ist etwas umständlich, auch ist er ziemlich theuer.

Der Verfasser hat eine vereinfachte Maschine hergestellt, auf deren Einrichtung ihn die Beobachtung geführt hatte, daß auch die Kochsalzlösung unter 0° das Eis schmilzt und zwar, sofern sie concentrirt erhalten wird, unter Erzeugung derselben niedrigen Temperatur wie bei der Einwirkung von festem Salz auf Eis (vergl. 1872 204 409). Die Maschine besteht aus folgenden drei Theilen: einem cylindrischen Hafen (Kühlgefäß) mit Doppelwandung, oben ganz offen; ferner einem conischen Blecheinsatz (Friergefäß) von etwa halber Weite, bis nahe zum Boden herabgehend, oben mit fest verbundener Deckplatte, welche auf dem cylindrischen Gefäß ruht und kapselförmig dasselbe fest umschließt, während die Oeffnung des Einsatzes selbst unverschlossen bleiben kann; endlich drittens einem ringförmigen siebartigen Gefäß (Salzbehälter), welches in den Zwischenraum zwischen Hafen und Friergefäß eingesenkt wird und etwa bis zur Mitte herabreicht. Der Hafen wird bis zur Hälfte mit zerstoßenem Eis angefüllt, dann wird eine concentrirte Salzlösung eingegossen, hierauf das mit Salz gefüllte Siebgefäß eingehängt und endlich das mit dem Syrup zu füllende Friergefäß eingedrückt, welches von der Kältemischung bis oben berührt wird. Das Eis schmilzt in der Kochsalzlösung; diese sich verdünnend löst wieder Salz aus dem Sieb und erhält sich dadurch nahe gesättigt und in ihrer Wirkung auf das Eis ungeschwächt. Die Temperaturerniedrigung durch das ganze Gefäß ist eine gleichförmige, eine mechanische Bewegung der Mischung findet nicht statt. Das nothwendige Verrühren des gefrierenden Syrups erfolgt in Zwischenräumen von etwa fünf Minuten, ohne daß man an der Zusammensetzung des Apparats dabei das Geringste zu ändern braucht. Die Maschine wird von C. Beuttenmüller und Comp. in Bretten in ele-

ganter Form als Tafelgeräth hergestellt. Neuerdings wird der Apparat in etwas größerem Maßstabe auch in der Parfümerie verwendet zum Scheiden der fetten Oele vom Spiritus (vergl. 1874 **213** 84).

Kältemischungen, bei denen durch Auflösung von Salzen in Flüssigkeiten Temperaturerniedrigung bewirkt wird, sind in den letzten Jahren mehrfach untersucht worden, nachdem verschiedene für deren Anwendung bestimmte kleine Haushaltungs-Eismaschinen in den Handel gelangt waren. Der Verfasser hat nach eigenen Versuchen eine Tabelle von 16 Mischungen [2] zusammengestellt, aus der wir einen kleinen Auszug, die dienlichsten Mischungen enthaltend, wiedergeben wollen.

Mischung.	Temperatur-abnahme.	Specifische Wärme der Lösung.	Volumgewicht der Lösung.	Wärme-einheitenverlust von		Für 12^0c aufzuwenden.		
				1k Mischung.	1l Mischung.	Salz. k	Wasser. k	Kosten in M.
1 Kochsalz, 3 Eis . .	21^0*	0,83	1,18	125	100	0,5	1,5	0,34 bis 0,12
3 kryst. Glaubersalz, 2 conc. Salzsäure.	37^0	0,74	1,31	55	74	2,7	1,8	1,0 bis 0,6
2 salpeters. Ammoniak, 1 Salmiak, 3 Wasser	30^0	0,70	1,20	42	51	3	3	7,6 bis 6,8
3 Salmiak, 2 Salpeter, 10 Wasser . . .	26^0	0,76	1,15	40	46	2,1	4,2	2,6 bis 2,2
3 Salmiak, 2 Salpeter, 4 kryst. Glaubersalz, 9 Wasser . . .	32^0	0,72	1,22	50	61	2,5	2,5	1,8 bis 1,6

* Die Zahl 21 für Kochsalz-Eis fällt mehr ins Gewicht, als es den Anschein hat. Sie bedeutet nämlich die Temperatur unter 0^0, und zwar die andauernde Temperatur, so lange, bis alles Material geschmolzen ist. Die den anderen Kältemischungen gegenüber richtige Verhältnißzahl würde mit 81,5^0 zu bezeichnen sein, der Summe der latenten Wärme des Eises 79 und der Auflösungswärme des Salzes 2,5. Diese Temperatur würde in der That auch beobachtet werden, sofern die concentrirte Kochsalzlösung keinen Gefrierpunkt hätte; dann würde die ganze Masse von Eis und Salz auf einmal schmelzen.

Salzgemenge geben weit größere Temperaturerniedrigung als die einfachen Salze, da sie sich zusammen in viel weniger Wasser auflösen. 1 Th. Salmiak löst sich in 3 Th. Wasser und erniedrigt die Temperatur um 19^0; Salpeter löst sich in 6 Th. Wasser und erniedrigt die Temperatur um 11^0. Man vergleiche nun damit die vierte und fünfte Mischung, welche gleichfalls concentrirte Lösungen bilden; besonders merkwürdig ist wieder die fünfte der vierten gegenüber.

[2] Badische Gewerbezeitung, 1868 S. 98.

Die drei letzten Verticalspalten enthalten Materialaufwand und Kosten (bei Detail- und Engroseinkauf) für 120^c, womit man bei der Salz-Eis-Mischung im Stande ist, 1^k Wasser in Eis zu verwandeln; bei den anderen Mischungen erhält man jedoch nur etwa 0^k,5 Eis für diesen Aufwand. Die Salz-Eis-Mischung, welche zum Vergleiche beigesetzt wurde, ist, wie man sieht, um ein Mehrfaches wirksamer und billiger wie alle anderen Mischungen, sofern man nur einen einmaligen Gebrauch der Materialien im Auge hat. Die zweite der Mischungen, Glaubersalz-Salzsäure, läßt sich auch nicht wieder restituiren, ebenso nicht leicht die letzte wegen des krystallisirten Glaubersalzes. Diese beiden sind aber noch relativ billig. Die Mischung, bei welcher sich durch Abdampfen der Lösung das Salzgemenge leicht wieder in der anfänglichen Beschaffenheit herstellen läßt, salpetersaures Ammoniak-Salmiak, ist hingegen in der ersten Anschaffung so kostspielig, daß eine nur einmalige Verwendung ganz unthunlich erscheint. Letztere Mischung wurde einem auf der Pariser Ausstellung 1867 zuerst bekannt gewordenen Apparat von S. Charles beigegeben.

Dieser Apparat besteht aus einem kleinen hölzernen Faß mit durchlochtem Deckel; das einzustellende Füllgefäß für das zu Gefrierende besteht aus Zinn und besitzt einige Schraubenflügel, durch welche bei der Umdrehung eine Durcheinandermengung von Salz und Wasser bewirkt wird; auf dieses Gefäß kommt ein Deckel mit einem Schwungrädchen zu sitzen, durch dessen Umdrehung zugleich das ganze Gefäß gedreht wird.

Eine andere Form stammt von Toselli und Comp. in Paris und wird glacière italienne roulante genannt.[3] Sie besteht aus einer hohen blechernen Büchse, in welche eine etwas conisch geformte blecherne Röhre eingehängt wird. Eine gute Dichtung verbindet beide Gefäße am Rande; der Einsatz, in welchen der Syrup gelangt, wird noch besonders geschlossen. In den ringförmigen Zwischenraum beider Gefäße kommt die Kältemischung. Das äußere Gefäß wird nach der Einladung mit einem Tuchmantel umgeben und dann auf dem Tisch hin und her gerollt. In der Wirkung stehen sich beide Formen von Apparaten gleich, die erstere ist wohl etwas handlicher im Gebrauch.

Eine große Verbreitung haben alle diese Apparate nicht erlangen können, wenigstens nicht an den Orten, wo Eis überhaupt zu bekommen ist; man ist gezwungen mit großen Massen zu arbeiten, um kleine Resultate zu erzielen (4^k Salzmischung geben kaum 1^k Gefrornes von etwas geringerer Consistenz als das mit der Salz-Eis-Mischung dargestellte,

[3] Vergl. 1867 **184** 406; **185** 244. 1868 **190** 26. Badische Gewerbezeitung 1868 S. 106. Wagner's Jahresbericht, 1867 S. 538; 1868 S. 605.

oder etwas mehr als $0^k,5$ Eis im Sommer). Steht kein kaltes Brunnenwasser zur Verfügung oder ist kein kühler Keller da, so bleibt das Resultat überhaupt ein unsicheres, man müßte denn gerade doppelt arbeiten, um zuerst kaltes Wasser zu bereiten, wodurch aber die Umständlichkeit nur vermehrt würde. Das Abdampfen der Salzlösung, um das Salz wieder zu gewinnen, ist eine Arbeit, wie sie sonst in der Küche nicht vorkommt und die einige Aufmerksamkeit in der Behandlung erfordert; die Summe der Operationen bleibt für das Hauswesen zu schwerfällig, wenn auch die Kosten für die Restituirung des Salzes unerhebliche zu nennen sind.

Es handelt sich noch um die Frage, ob das Mittel der Salzauflösung sich nicht etwa für technische Fabrikation von Eis im Großen eignet. Diese Frage kann rechnungsmäßig beantwortet werden mit Hilfe der in der obigen Tabelle enthaltenen Zahlen. Um 1^k Eis aus Wasser von der bei uns mittleren Jahrestemperatur von 12^0 herzustellen, wird man technisch, mit Berücksichtigung der Verluste, nicht viel weniger als 120^c brauchen. Die Mischung 3^k salpetersaures Ammoniak-Salmiak mit 3^k Wasser gibt zwar so viel, davon fällt aber wenig mehr als die Hälfte unter 0^0, da ja auch diese Substanzen von der Anfangstemperatur 12^0 (günstigsten Falls) gedacht werden müssen. Nun läßt sich allerdings durch Gegenströmungen die in der abgängigen, zum Gefrieren nicht mehr benutzbaren Mischung noch enthaltene Kälte auf das bei frischer Mischung zu verwendende Wasser übertragen und soweit denkbarer Weise die gesammte Auflösungskälte unter 0^0 nutzbar machen (Verluste unberücksichtigt gelassen). Man bedarf dann 3^k Wasser für 1^k Eis und bei der Restituirung müssen diese 3^k im Kessel durch künstliche Wärme verdampft werden. Die Leistung von 1^k unter dem Kessel verbrannter Kohle beträgt nun ungefähr 6^k Dampf oder doch nur wenig mehr. Es folgt daraus, daß mittels 1^k Kohle nicht mehr als 2^k Eis bereitet werden können, ganz abgesehen von der für den Transport der vielen Flüssigkeit erforderlichen Maschinenkraft. Dieses Resultat ist ein sehr ungünstiges, da mit den anderen Eismaschinen viel mehr, mit der Ammoniakmaschine die vier- bis fünffache Leistung erzielt wird. Man hat aus diesen Gründen auch noch keine technischen Apparate für die Fabrikation von Eis im Großen, die sich sonst durch eine verhältnißmäßige Einfachheit in der constructiven Form (nur offene Gefäße) von den anderen Systemen unterscheiden würden, zur Ausführung gebracht. Es ist auch nicht zu erwarten, daß die Umstände sich je günstiger gestalten; man müßte denn Salze auffinden, die bei ihrer Auflösung eine um ein Mehrfaches größere

Temperaturerniedrigung bewirkten als die bekannten Mischungen. Das steht nun nicht in Aussicht, nachdem die bekannten Salze alle auf dies Verhalten untersucht sind. Wäre Kochsalz ein so kostspieliger Körper, daß man auf seine Wiedergewinnung bedacht sein müßte, so würde selbst bei Abdampfung der von der Eis-Kochsalz-Mischung stammenden Lösung mittels 1^k Kohle nicht mehr Salz als für 4^k Gefrornes Eis auszuscheiden sein. — Der innere Grund für diese geringe Leistung liegt darin, daß die Restituirung des Salzes sich nur durch eine Veränderung des Aggregatzustandes bewerkstelligen läßt (Verdampfung), welche mit einem hohen Wärmeaufwand verbunden ist, der immer ein Vielfaches beträgt von der latenten Schmelzwärme. Die Production von einer negativen Wärmeeinheit erfordert bei der Salz-Eis-Mischung einen Aufwand von 8 positiven (Wiedergewinnen des Rohsalzes angenommen), bei salpetersaurem Ammoniak-Salmiak von 16 positiven Wärmeeinheiten.

Wir erwähnen noch zum Schluß, daß im J. 1869 Rüdorff (1869 **194** 57) eine Untersuchung über die durch Auflösen von einfachen Salzen zu erzielende Temperaturerniedrigung angestellt hat; die beigefügte Tabelle enthält 20 Salze, von denen wir zwei bis dahin noch nicht untersuchte hervorheben, da sie von einzelnen Salzen die tiefste Temperaturerniedrigung bewirken. Schwefelcyanammonium und Schwefelcyankalium. 105 Th. des ersteren in 100 Th. Wasser gelöst, bewirken eine Temperaturerniedrigung von 31,2^0, 130 Th. des letzteren in 100 Th. Wasser sogar von 34,5^0.

(Fortsetzung folgt.)

Kupfergewinnung aus Schwefelkiesen mit geringem Kupfergehalt; von Ch. Jezler.

Nachdem das k. ungarische Finanzministerium die zumeist schwefelreichen Kiese von Schmölnitz, welche sich auch durch einen gewissen Kupfergehalt auszeichnen, zum Kaufe ausbietet, dürfte es für manche Schwefelsäurefabrikanten nicht ohne Interesse sein, eine Verarbeitung von kupferarmen Schwefelkiesen kennen zu lernen. Ohne Zweifel kann für den Osten Deutschlands der Import solcher Kiese von Wichtigkeit werden, denn so gut, wie es durch Specialtarife der betreffenden Eisenbahnen möglich ist, Holz (resp. Schnittmaterial) vom äußersten Osten Ungarns nach Nord-West-Deutschland zu bringen, müßte es auf diesem Wege auch

möglich sein, Schwefelkiese von Oberungarn wenigstens nach dem Osten Deutschlands zu verfrachten.

Verfasser hatte Gelegenheit mit den Abbränden der Schwefelkiese von Borsa-Bánya (Comitat Marmaros, Ungarn), welche ca. 1 Proc. Kupfer enthalten, Versuche über eine Extraction anzustellen, welche zu einem positiven Resultate führten. Die Sodafabrik in Bocsko (im gleichen Comitate) brennt Borsa-Bánya Stückkiese zur Darstellung von Schwefelsäure.

Die Kiese, deren Abbrände das Versuchsmaterial abgaben, waren folgendermaßen zusammengesetzt.

Eisen	35,83	Proc.	
Kupfer	1,01	„	
Arsen	2,50	„	
Kalk	2,80	„	
Kieselsäure, Thonerde .	12,52	„	
Schwefel	39,65	„	(als Schwefelmetall).
Schwefelsäure	4,60	„	

Außerdem geringe Mengen Silber, Blei, Magnesia, Natron.

Soll das Kupfer solcher Abbrände nutzbar gemacht werden, d. h. sollen die Einnahmen für das erhaltene Kupfer die Auslagen der Fabrikation decken, so ist damit Mahlen, Schmelzen ꝛc. der Rückstände unmöglich. Das einzige Mittel dem Kupfer beizukommen, schien nur noch die Extraction mit Salzsäure, welche in einer Sodafabrik um so eher zur Verfügung steht, als sie nicht in höchst concentrirtem Zustande nöthig ist. Allein die Extraction der Rückstände, wie sie bei der Röstung fallen, gab ein höchst mangelhaftes Resultat. Die natürlichen Eigenschaften der Abbrände unterstützten dagegen die Bemühungen. Dieselben zerfallen nämlich an der Luft unter gleichzeitiger Einwirkung von Wasser (Thau, Regen) in viel vollkommenerem Maße als beispielsweise die Abbrände der westphälischen Kiese, so daß von gut abgebrannten Stücken nur ein ganz geringer Kern zurückbleibt. Dieses Zerfallen geschieht unter gleichzeitiger Oxydation, und aus dem abgesiebten Material ist nun durch Behandeln mit heißer, verdünnter Salzsäure das Kupfer extrahirbar. Als wirksames Agens erwies sich zwar nicht die Salzsäure selbst, sondern das entstehende Eisenchlorid neben freier Salzsäure. Dieses wirkt auf die vorhandenen niederen Schwefelungsstufen des Kupfers, während es selbst zu Chlorür reducirt wird. Der chemische Vorgang bei der hier beschriebenen Extraction ist wohl mit dem Vorschlage von Prof. Kopp (1871 199 400) identisch. Geht man aber darauf aus, die Abbrände auch gleichzeitig möglichst zu entschwefeln, so ist eben eine vorhergehende Ausscheidung der schwefelreicheren Theile zu empfehlen. Andererseits ist

in einer Sodafabrik Salzsäure, namentlich schwache, immer eher zur Disposition als Salz, die Verwerthung von Salzsäure war im vorliegenden Falle sogar wünschenswerth.

Gleichzeitig mit dem Kupfer treten in der Lösung regelmäßig Silber und unter Umständen Blei auf. Die Möglichkeit der Existenz von Silber und Blei in Lösung bei Gegenwart von Salzsäure und Sulfaten ist bekannt (vergl. 1874 **214** 468). Das Verhalten des Bleies ist aber doch bemerkenswerth. Die Lösung desselben geschieht gegen Ende der Operation, wenn die große Menge der Sulfate entfernt ist, und nur wenn die Flüssigkeit noch genügend heiß ist. Aus der Lösung scheidet es sich dann beim beginnenden Erkalten als Chlorblei aus. Die Menge des Bleies in den Abbränden ist so gering, daß seine Existenz bei der Analyse Anfangs übersehen wurde; erst die Extractionsversuche führten zu seiner Entdeckung.

Mit den Kiesen zur Verröstung gelangtes Gestein (Thon- und Glimmerschiefer) erleidet dabei eine Aufschließung, so daß schon der wässerige Auszug der Abbrände beträchtliche Mengen schwefelsaure Thonerde enthält. Bei der Extraction werden dann Thonerde, Kalk rc. in solcher Menge gelöst, daß trotz des durch die Salzsäure bedingten Eisenverlustes die Rückstände noch 45 Proc. Eisen enthalten.

Der Schwefel kann aus gut gerösteten und nachher ordentlich oxydirten Abbränden leicht bis auf 1 Proc. entfernt werden. Doch wird man sich in dieser Richtung nur bemühen, wenn die Möglichkeit vorhanden ist, die Extractionsrückstände als Eisenerz zu verwenden. Mit solchen Rückständen wurden auch dem k. ungarischen Eisenwerk in Feherpatak Schmelzversuche angestellt, welche die Verwendbarkeit derselben erwiesen. Um dieses Material nicht in Pulverform anwenden zu müssen, wurden unter Zusatz von 5 Proc. Speckkalk oder 8 Proc. eines fetten Ziegelthones (je nach der Natur der übrigen Beschickung) Kugeln geformt, und zwar wurde beim Formen nicht gewöhnliches Wasser sondern Salzwasser zugesetzt. Nach scharfem Trocknen besitzen diese Kugeln hinlängliche Festigkeit und zerfallen im Feuer nicht. Die Verwendbarkeit solcher Rückstände als Eisenerz ist im Allgemeinen außer Zweifel (vergl. 1874 **211** 349; 1875 **215** 239), sie werden ja bekanntlich anderwärts in großer Menge benützt; es entscheidet im einzelnen Falle aber die locale Nachfrage.

Was die Vollkommenheit der Kupfergewinnung betrifft, so sei bemerkt, daß bei sorgfältiger Arbeit bis 1 Proc. Kupfer ausgezogen wurde, während das verwendete Material 1,03 Proc. führte. Enthielten die rohen Kiese 1,01 Proc. Kupfer, so müßten die Abbrände zwar ca. 1,3

Proc. enthalten. Es hat somit eine Anreicherung von Kupfer in den Kernen stattgefunden. Das Verhalten derselben wurde nicht weiter untersucht. Sie können je nach dem Gehalt anders verarbeitet, oder nach Möglichkeit im Kiesofen nochmals aufgegeben werden. Dieses könnte nun in der von Prof. Kopp angegebenen Weise geschehen, ohne Verwerthung der Rückstände als Eisenerz. Abbrände ohne vorhergegangene Oxydation an der Luft geben bei gleicher Behandlung nur 0,384 Proc. Kupfer. Die Gewichtszunahme bei dieser Oxydation beträgt 2,3 Proc.

Aus den erhaltenen Metalllösungen wurden die in Frage kommenden Metalle durch Eisen gefällt und die Cementschliche bei einer oberungarischen Gewerkschaft eingelöst. Kupfer und Silber wurden nach Gehalt bezahlt. Bei der Extraction im Großen blieb das Blei meist in den Rückständen, weil die Temperatur zu dessen Lösung zu niedrig war.

Auf Grund der vorangegangenen Versuche wurde dann auf genannter Fabrik eine Anlage gemacht, welche ca. 50 Ctr. gesiebte Abbrände pro Tag zu verarbeiten im Stande war. In den Extractionsbottichen liegt unten eine Filtrirschicht von 15^{cm}, aus kaum linsengroßen Quarzkörnern bestehend. Diese bedeckt ein vielfach durchbohrter Holzboden. Unter der Filtrirschicht befindet sich ein hölzerner Hahn, außerdem mündet in jeden Bottich ein Dampfrohr. Beim Beschicken wird zuerst der Bottich mit Salzsäure von 2 bis 3^0 B. zur Hälfte angefüllt und diese durch Dampf erhitzt. Ist die Flüssigkeit ordentlich heiß, dann werden die gesiebten Abbrände eingetragen und ferner Dampf zuströmen gelassen. Nun wird der Hahn wenig geöffnet, das Abfließende, so lange dessen Farbe gelb, zurückgegeben. Nach kurzer Zeit schlägt die Farbe plötzlich in Blau um, worauf die Lösung in die Cementirbottiche gelassen wird. Das specifische Gewicht steigt bis 16^0 B. Man gibt nun noch mehr Salzsäure, zum Schluß Wasser auf (je nach der Bestimmung der Rückstände) und läßt ganz abfließen, nachdem das specifische Gewicht auf $^1/_2$ bis 1^0 B. gefallen ist.

Das Sieben der Rückstände geschieht durch ein Sieb mit ca. 10 Maschen auf 1^{qc}. Wendet man wesentlich stärkere Salzsäure an, als oben angegeben, so zerfällt die Masse zu sehr und verstopft das Filter.

Was nun die Rentabilität dieser Extractionsmethode betrifft, so sei darüber nur bemerkt, daß, wenn derselben die Salzsäure von 20^0 B. (deren Menge 10 bis 12 Proc. vom Gewicht der gesiebten Abbrände beträgt) mit 50 kr. und das Brucheisen mit 4 fl. ö. W. pro Wiener Centner berechnet, alle übrigen Auslagen ebenfalls in Rechnung gezogen werden, dieselbe ohne Verwerthung der Rückstände doch noch einen, wenn auch nur sehr geringen Ertrag aufweist.

Wie sich die Abbrände der Schmölnitzer Kiese gegen die beschriebene Methode verhalten, konnte ich nicht untersuchen. Eines der genannten Extractionsverfahren wird immer auf dieselbe anzuwenden sein. Von Margiczan bezogene Kiese, welche ich zu rösten Gelegenheit hatte, hielten ca. 50 Proc. Schwefel, besaßen aber die Eigenschaft im Feuer zu zerspringen, jedoch nicht in dem Maße, daß dadurch ihre Verwendung wesentlich erschwert wurde, wovon ich mich noch vor kurzem in einer österreichischen Fabrik zu überzeugen Gelegenheit hatte.

Ueber die Festigkeit der Phosphorbronze und über deren Anwendungen in der Industrie; von Ingenieur Alphons Polain.

Auszugsweise aus der Revue universelle, 1874 t. XXXV p. 595.

Am Schlusse einer früheren Abhandlung über die Phosphorbronze[1] glaubte Polain die Ansicht aussprechen zu dürfen, daß die neue Legirung in Folge ihrer merkwürdigen Eigenschaften eine hervorragende Stellung sowohl in der Geschützgießerei, als auch in anderen Industriezweigen einzunehmen berufen sei.

Die in Deutschland, namentlich in Preußen, sowie in Frankreich und Belgien von den betreffenden Artilleriedirectionen ausgeführten Schießversuche, sowie die in England, Italien und Oesterreich angestellten Prüfungen der Phosphorbronze auf ihre Festigkeit liefern den Beweis, daß diese Legirung den von ihr gehegten Erwartungen vollständig entsprochen hat. Der Verfasser unterwirft diese verschiedenen Proben und Versuche einer eingehenden Besprechung, deren auszugsweise Mittheilung in diesem Journal eine Stelle finden mag.

Schießversuche. Bei der im J. 1870 unter dem Commando der belgischen Artillerie mit einem vierpfündigen, aus Phosphorbronze gegossenen und einem aus gewöhnlicher Kanonenbronze bestehenden Geschütze von demselben Kaliber ausgeführten ersten Versuchsreihe mußte das Schießen mit dem letztgedachten Geschütze nach dem 49. Schusse, bei einer Ladung von 1^k Pulver und einer Kugel, eingestellt werden, da das Rohr vollständig dienstuntauglich geworden war. — Das Phosphorbronzegeschütz zeigte nach derselben Anzahl von Schüssen keine merkliche Fehler; nachdem das Rohr zum Kaliber eines Sechspfünders ausgebohrt war, hielt es noch eine Reihe mit 5 Schüssen, mit der Ladung von

[1] Im Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège, 1871 t. XIII p. 21.

1^k Pulver und zwei Kugeln, aus und zersprang erst, als es mit $1^k,5$ Pulver und drei Kugeln geladen worden war.

Die Art und Weise des Verhaltens dieser beiden Geschütze gab zu nachstehenden Beobachtungen Anlaß. Zunächst zeigte sich, daß ihre Form für eine Schießprobe mit Ueberladung eine sehr ungünstige war, daß die Rohrwandungen zu schwach waren, daß der Boden der Seele mit einer nur schwach gekrümmten Fläche endete, anstatt Halbkugelform zu haben, und daß das aus einer beträchtlichen Metallmasse bestehende Bodenstück nothwendiger Weise Schwingungen hervorrufen und das Zerspringen veranlassen mußte. Das Gesammtgewicht eines jeden dieser Geschütze war etwa 530^k, das Bodenstück wog 165^k und die Hinterwichtigkeit betrug 118^k, während dieses Hintergewicht bei einem mit seinem Verschlusse versehenen Gußstahlsechspfünder gewöhnlich nur 44^k beträgt.

Was die unmittelbaren Ursachen der Explosion anlangt, so erklärte Oberst Maxwell, Director der Geschützgießerei zu Cossipore, dieselben durch das Vorhandensein zweier tiefer Eindrücke an der Ansatzstelle der Schildzapfen; dieser Umstand veranlaßte ihn zu der Annahme, daß das erste Geschoß zersprang, und daß die zweite Kugel sich auf die Bruchstücke der ersten festkeilte, dadurch aber das Zerspringen des Rohres verursachte. Auch ist zu bemerken, daß zu den erwähnten Schießproben ein sehr brisantes (zertrümmernd wirkendes) Pulver verwendet worden war.

Aus dem Ganzen dieser Schießproben ergibt sich, daß das aus Phosphorbronze bestehende Geschützrohr ein längeres und kräftigeres Schießen aushielt, als das aus reglementmäßiger Bronze gegossene, obgleich die zu dem ersteren verwendete Legirung zu hart, somit zu spröde gewesen war.

Da die Elemente zur Vergleichung nicht mehr vorhanden waren, so gab man diese Versuchsreihe auf. Erst am 8. März 1871 wurden die Proben im Beisein mehrerer Stabsofficiere und der HH. Montefiore-Levy und Dr. Künzel wieder aufgenommen. Es waren zu denselben zwei Geschütze bestimmt. Das eine war aus reglementmäßiger Bronze in der königlichen Geschützgießerei zu Lüttich in einer Lehmform, das andere aus Phosphorbronze in der Hütte zu Val-Benoit in eiserner Schale gegossen; das Metall des letzteren war weniger hart, als das zu dem früher probirten Geschütze verwendete. Beide Rohre wurden voll gegossen; als Metall war alte Geschützbronze genommen worden, welche zum Gusse des zweiten Stückes mit einer hinlänglichen Menge der Phosphorlegirung versetzt wurde. Beide Rohre erhielten, nachdem sie zum Kaliber eines Sechspfünders ($9^{cm},55$) ausgebohrt waren, Zündkerne von Kupfer.

Nachdem mit jedem Geschütze bei einer Ladung von $0^k,750$ Pulver, einer $2^k,900$ schweren Kugel und einem Vorschlage 100 Schüsse abgegeben worden waren, wurden bei beiden Rohren Fehler bemerkt; da dieselben aber nicht deutlich genug hervortraten, so wurde, um rascher und mit geringeren Kosten zu einem Ergebnisse zu gelangen, die Pulverladung für den noch auszuführenden Theil der Probe auf 1^k herabgesetzt. Die Untersuchungen der Rohre wurden nach 50, 100, 125 und 150 Schüssen wiederholt.

Die über dieselben geführten Tabellen geben in Bezug auf das Phosphorbronzegeschütz, von 10 bis zu 150^{cm} von der Mündungsfläche ab, fast ausschließlich nur Nullen, und bis zu 165^{cm} findet man, von 10^{cm} von der Mündung an gerechnet, nur ein einziges Anzeichen eines mehr als $0^{mm},1$ betragenden Fehlers, wohingegen aus der auf das aus vorschriftsmäßiger Bronze bestehende Geschütz bezüglichen Tabelle hervorgeht, daß die Rohrseele von Riefen oder Schrammen durchzogen war, die bis zu $0^{mm},3$ Tiefe erreichten. Ferner kommen in dieser Tabelle, von 10 bis zu 165^{cm} von der Mündungsfläche ab, fast gar keine Nullen vor, dagegen sehr zahlreiche Fehler von 0,2 und $0^{mm},3$, siebzehn von $0^{mm},4$ und zwei von $0^{mm},5$ Tiefe. Nehmen wir das Mittel aus den bei jeder Untersuchung gemachten Beobachtungen, von der Mündung ab bis zu 160^{cm} Entfernung von derselben (die Erweiterung nach hinten ist nämlich nicht Folge des Kugelstoßes, hat sonach mit der Härte des Metalles nichts zu thun), d. h. addiren wir sämmtliche Ziffern der bei jeder Untersuchung in horizontaler und verticaler Lage gefundenen Fehler und dividiren wir die auf diese Weise erhaltene Summe durch 320, so erhalten wir als mittlere Erweiterung in Hunderttausendsteln des Millimeter ausgedrückt:

	Phosphor-Bronze.	Reglementmäßige Bronze.
Nach 50 Schüssen bei einer Pulverladung von $0^k,750$	468	6344
„ 100 „ „ „ „ „ „	1343	13 531
„ 125 „ von denen 25 mit 1^k Pulver abgegeben wurden	2780	17 375
„ 150 „ von denen 50 mit 1^k Pulver abgegeben wurden	11 531	22 875

Da diese Proben die größere Härte der Phosphorbronze genügend erwiesen, so schritt man am 15. März zum Schießen mit Ueberladung.

Nach dem Abgeben von je fünf Schüssen mit den vorgeschriebenen Ladungen wurde eine partielle Untersuchung des Kugellagers (vor, an und hinter demselben) vorgenommen; diese Untersuchungen fielen zum Vortheile der Phosphorbronze aus. Bei der Ladung mit $1^k,250$ Pulver

und zwei Kugeln zeigte sich an der Außenfläche der Kammer beider Rohre eine wahrnehmbare Auftreibung, welche bei der vorschriftsmäßigen Bronze etwas stärker hervortrat. Vom ersten mit dieser letzten Ladung abgegebenen Schusse an zeigte das Bronzerohr eine schwache Einfurchung des Metalles am oberen Theile hinter der Ladung und eine Ausschwitzung in der Peripherie des Zündkernes. Nach dem zweiten Schusse traten diese Erscheinungen stärker hervor, und der Zündkern war um ein Geringes hervorgetreten. Beim dritten Schusse zersprang dieses Geschütz mit Explosion.

Die auf S. 486 befindliche Tabelle gibt die beobachteten Erweiterungen in den Kammern der beiden Stücken in Zehntelmillimeter an.

Bei den mit einem Sechspfünder (System Wahrendorf) aus reglementmäßiger Bronze und einem aus Phosphorbronze gegossenen Geschütze von demselben Kaliber (am 12. März 1871) ausgeführten Ueberladungsproben wurden nachstehende Erweiterungen in der Kammer, in Zehntelmillimeter angegeben, beobachtet. Ursprünglicher Durchmesser der Seele: 95^{mm},5, äußerer Durchmesser der Kammer: 217^{mm},5. Die von den Officieren der königlichen Geschützgießerei erhobenen Zahlen repräsentiren die Maße der äußeren Durchmesser des aus reglementmäßiger Bronze bestehenden Geschützrohres.

Entfernung von der Mündungsfläche.	Vorgeschriebene Dimensionen.		Gefundene Dimensionen.	
	Vertical.	Horizontal (seitlich).	Vertical.	Horizontal (seitlich)
154cm	217,5	217,5	218,6	218,1
164	„	„	219,2	218,7
168	„	„	219,1	218,7
172	„	„	219,0	218,5
178	„	„	218,4	218,0

Ungeachtet des guten Zustandes, welchen das Phosphorbronzegeschütz zeigte, mußten die Versuche abgebrochen werden, da jedes Element zur Vergleichung fehlte.

Bei den ersten Versuchen war das Phosphorbronzerohr bei einer Ladung von 1^{k},5 Pulver und drei Kugeln, welche ein Einkeilen verursacht hatte, zersprungen; das andere aus reglementmäßiger Bronze bestehende Geschütz zersprang bei den jetzt in Rede stehenden Schießproben bei der schwächeren Ladung von 1^{k},250 Pulver und einem Cylindergeschosse von drei Kugelschweren, welches bei seiner Gestalt ein Festkeilen wohl nicht veranlassen konnte. —

Entfernung von der Mündungsfläche.	Rohr aus reglementmäßiger Bronze.				Rohr aus Phosphorbronze.			
	Nach 5 Schüssen mit 1^k Pulver und zwei Kugeln.		Nach 5 Schüssen m. 1^k,25 Pulver und zwei Kugeln.		Nach 5 Schüssen m. 1^k Pulver und zwei Kugeln.		Nach 5 Schüssen m. 1^k,25 Pulver und zwei Kugeln.	
cm	Vertical	Seitlich.	Vertical.	Seitlich.	Vertical.	Seitlich.	Vertical.	Seitlich.
181	3	7,8	12	14,12	2	2,2	0	2,3
180	4	8,9	12	12,15	0	4,4	0	3,3
179	7	10,10	18	19,18	4	4,5	2	4,5
178	12	12,11	24	24,22	6	4,6	6	5,5
177	14	12,13	25	27,22	6	6,5	5	7,6
176	16	15,13	29	27,26	8	8,6	9	8,7
175	18	16,13	31	30,26	8	8,8	10	9,7
174	17	16,15	32	30,18	9	9,9	9	9,10
173	17	16,16	33	31,29	10	10,9	10	10,10
172	20	18,15	35	32,32	10	9,11	11	11,11
171	19	19,19	36	35,32	11	11,12	11	12,11
170	20	19,19	36	36,34	13	15,17	12	12,12
169	21	21,20	38	38,34	14	14,17	17	18,15
168	25	25,20	40	36,38	21	16,20	16	22,16
167	26	25,23	44	38,38	19	19,18	18	18,18
166	25	25,23	38	38,38	15	14,15	14	15,16
165	27	28,24	44	42,39	20	20,20	19	19,20
164	32	34,36	49	49,42	26	25,25	26	25,24
163	33	32,30	48	48,45	26	24,22	25	23,24
162	26	25,21	43	40,40	21	16,19	20	20,20
161	21	21,21	36	34,36	16	17,16	16	16,16
160	19	22,22	36	34,35	19	18,19	16	19,20
159	—	—	36	34,34	—	—	19	18,21
158	—	—	36	32,33	—	—	16	19,19
157	—	—	32	30,30	—	—	18	17,16
156	—	—	28	28,28	—	—	16	14,13
155	—	—	24	22,24	—	—	11	11,12
154	—	—	21	20,22	—	—	11	10,9
153	—	—	20	19,18	—	—	10	9,8
Krümmungspfeil am Aeußeren der Kammer.								
	1^{mm},9		2^{mm},5		1^{mm},0		1^{mm},6	
Aeußerer Durchmesser des Rohres an der Kammer.								
162	219	218,3	221	219,4	—	218,2	219,6	218,8
168	219	218,5	230	219,5	219	—	220	218,8

Bemerkungen.

Reglementmäßige Bronze.

Nach dem ersten Schusse mit der Ladung von 1^k,25 Pulver und zwei Kugeln zeigten sich am Laderaume an der Außenfläche des aus reglementmäßiger Bronze bestehenden Rohres kleine Risse.

Der Zündkern desselben Rohres hatte sich beim ersten Schusse mit der Ladung von 1^k,25 Pulver und einem Cylindergeschosse von drei Kugelschweren etwas bewegt, indem er ungefähr 0^{mm},5 aus seinem Sitze hervorgetreten war.

Phosphorbronze.

Nach drei Schüssen mit der Ladung von 1^k,25 Pulver und einem Cylinderprojectil von drei Kugelschweren machte sich ein Krümmungspfeil v. 2^{mm},4 bemerklich.

Verschiedene fremde Regierungen haben ebenfalls vergleichende Schießversuche mit Geschützen aus gewöhnlicher Bronze und solchen aus Phosphorbronze ausführen lassen, und überall sind diese Proben zu Gunsten der letzteren ausgefallen.

In Frankreich wurde eine vom Kriegsminister unter dem 27. Juli 1872 ernannte, aus elf Mitgliedern (Artillerieofficieren) bestehende Commission beauftragt, entsprechend den Vorschriften eines unter dem 24. Juni desselben Jahres von dem Artillericomité aufgestellten Programms, vergleichende Ueberladungsschießproben auszuführen mit einem gezogenen vierpfündigen Feldgeschütz, aus gewöhnlicher Bronze gegossen, und einem Phosphorbronzegeschütze von demselben Modelle, zu welchem Montefiore-Levy die Phosphorlegirung lieferte.

Diese beiden Geschütze wurden am 31. Januar 1872 in der Kanonengießerei zu Bourges gegossen. Der Guß und die weitere Bearbeitung des gewöhnlichen Bronzegeschützes erfolgte nach den in der gedachten Anstalt üblichen Verfahrungsweisen; das Phosphorbronzerohr wurde unter der Leitung von Montefiore-Levy selbst gegossen. Das zu diesem Rohre verwendete Metall war dasselbe, wie das zum Gusse des reglementmäßigen Geschützes benützte; der einzige Unterschied bestand in dem Zusatze der Phosphorlegirung.

Vor dem Beginne der Schießproben wurden die Rohre zunächst einer Untersuchung mittels des Seelenspiegels (étoile mobile) unterworfen. Aus dem über die Ergebnisse derselben geführten Protokolle ergab sich, daß beide Rohre trefflich gearbeitet, von vollkommen übereinstimmender Form und durchaus „ganz“ waren.

Das specielle Ziel, welches Montefiore verfolgte und das ihn bei der Wahl der Zusammensetzung der zu den Proben zu verwendenden Phosphorbronze leitete, wird aus folgender Stelle eines an Oberstlieutenant und Generalstabschef Carré, Vicepräsident der oben erwähnten Commission, klar. Die Idee, welche bei der Auswahl dieser Legirung maßgebend war, ist, der zu erzeugenden Bronze eine beträchtlich höhere Härte als die der gewöhnlichen Bronze, sowie eine größere Festigkeit zu geben, doch nur in solchen Verhältnissen, daß das Metall unter der Wirkung einer beträchtlich stärkeren Kraftäußerung, als der normalen, aufgetrieben wird und zerreißt; mit einem Worte, daß die zu erzielende Legirung sich wie Bronze verhält, d. h. daß es vorläufige Anzeichen von Mangel an Festigkeit wahrnehmen läßt, nicht aber wie Stahl, bei welchem sich die Grenze der Widerstandsfähigkeit nur durch das Zerspringen zu erkennen gibt.

Aus den ausgeführten Versuchen geht zur Evidenz hervor, daß die Phosphorbronze bedeutende Vorzüge vor der gewöhnlichen Bronze bewiesen hat. Sie leistete sowohl bei den Proben auf ihre Härte, als auch bei den Ueberladungsschießproben weit besser Widerstand als diese, insofern das Phosphorbronzerohr ungeachtet der bei den ersteren Proben

entstandenen Risse bis zum 17. Schusse mit der Ladung von 1^k,750 Pulver und einem Geschosse von 20^k aushielt, während das gewöhnliche Bronzerohr beim 12. Schusse mit der weit schwächeren Ladung von 1^k,500 Pulver und einem 16^k schweren Projectil zersprang.

Zweitens gab sich das Zerspringen des Phosphorbronzerohres in sehr hinreichender Weise durch die erwähnten Risse im Voraus kund, ein Vorzug, welcher sich bei dem aus reglementmäßigen Metall gegossenen Geschütze nicht fand; das letztere zersprang vielmehr zum großen Erstaunen der anwesenden Sachverständigen, ohne Anzeichen eines bevorstehenden Zerspringens wahrnehmen zu lassen. Auch darf nicht unberücksichtigt bleiben, daß das Zerspringen des Phosphorbronzegeschützes aller Wahrscheinlichkeit nach durch ein Festkeilen des Projectils in der Rohrseele verursacht worden war, wie die Vorsitzenden der Commission bemerkten, übrigens eine Annahme, die im Zerreißen des Geschosses zu vier Stücken einen Halt findet.

Unter diesen Verhältnissen ist man zu dem Schlusse berechtigt, daß die Phosphorbronze den vom Erfinder dieser Legirung von vornherein gestellten Bedingungen vollkommen entsprochen hat, indem dies Metall eine beträchtlich größere Härte als die gewöhnliche Geschützbronze gezeigt hat, und die Auftreibung und Zerreißung des Metalles erst nach deutlich wahrnehmbaren Anzeichen davon und in Folge einer die normale bedeutend übersteigenden Kraftäußerung erfolgte. —

Die in Preußen ausgeführten Versuche sind von noch überzeugenderer Art, wie die nachstehenden Auszüge aus einem von den Directoren der Geschützgießerei zu Spandau erstatteten Berichte darlegen werden.

Nachdem zahlreiche, in der gedachten Anstalt ausgeführte Versuche den Beweis geliefert hatten, daß man durch Zusatz von Phosphor die Härte der Bronze vermehren könne, ohne der Zähigkeit derselben Abbruch zu thun, wurde beschlossen, die Phosphorbronze zum Geschützgusse zu verwenden, um die dem Kanonenmetalle anhaftenden Fehler — nämlich ein starkes Verbleien der Züge, die Vergrößerung des inneren Kammerdurchmessers, die Deformation des Bodens der Züge, die Einwirkung durch die Löthrohrflamme 2c. 2c. — möglichst zu vermindern oder aufzuheben.

Als wesentlichste Resultate der Schießproben ergab sich, daß das erste Geschütz die ersten 49 Schüsse ohne sichtbare oder meßbare Veränderungen aushielt; nur war der Boden der sechs oberen Züge um fast 0,01 Zoll abgeplattet; es muß aber bemerkt werden, daß mit der Kammerlehre keine Verlängerung der Kammer ebensowenig nachgewiesen

werden konnte, wie eine Ausweitung der Kammer oder eine Vergrößerung des äußeren Kammerdurchmessers oder irgend eine Veränderung des cylindrischen und des conischen Theiles. Der Verschluß und die hintere Fläche des Keilloches zeigten nicht die geringste Deformation. Sämmtliche mit der Flamme und den Rückständen von der Verbrennung des Pulvers in Berührung gewesenen Theile waren vollkommen glatt und intact geblieben und hatten ihre Politur behalten; der Boden der Züge war vollkommen scharfkantig; die Rohre waren ferner weit weniger verschleimt und verbleiet, wie dies bei gewöhnlichen Bronzerohren der Fall zu sein pflegt, obschon zum Auswischen nur Glycerin verwendet worden war. Durch Waschen mit Wasser ließ sich das Rohr bis auf einen ganz geringen Rest von Blei sehr gut reinigen.

Selbst nach 134 Schüssen, von denen die letzten 10 im Verlaufe von vierzehn Minuten abgegeben wurden, wodurch das Rohr sehr stark erhitzt ward, ließ sich nach dem Erkalten und Reinigen des letzteren keine andere Veränderung nachweisen, als daß die Kammerlehre um 0,25 Zoll tiefer in die Kammer eingeführt werden konnte als im Anfange des Schießens, und daß der mittlere Theil der hinteren Fläche des Keilloches um 0,01 Zoll aufgetrieben war.

Bei diesen Schießproben wurden ausschließlich Vollgeschosse von 16,7 Pfund angewendet, während das Hohlgeschoß für die Geschütze von 9^{cm} nur 13,77 Pfd. und der entsprechende Shrapnel 13,80 Pfd. wiegt.

Die Haltbarkeit des Metalles würde sich durch Abänderungen seiner Zusammensetzung und des Verfahrens beim Gießen noch erhöhen lassen, und wir glauben uns daher zu der Behauptung berechtigt, daß sich aus Phosphorbronze ohne jede Schwierigkeit Geschütze von 9^{cm} herstellen lassen, welche unter den reglementmäßigen Verhältnissen des Dienstes keine Veränderungen der Dimensionen unterworfen sind.

Schlußfolgerungen. — „1. Phosphorbronze von der Zusammensetzung der zum Gießen der Probegeschütze verwendeten Legirung ist ein Metall, welches die größte Beachtung verdient."

2. „Geringeres Verbleien, größere Härte und Elasticität; Beständigkeit aller Maße bei gewöhnlichen Dimensionen und Ladungen; größere Widerstandsfähigkeit gegen die nachtheiligen Wirkungen der Verbrennungsproducte des Pulvers: dies sind unbestreitbar bedeutende Vorzüge der Phosphorbronze von der bis jetzt zum Geschützgusse verwendeten gewöhnlichen Bronze."

„3. Die zu den vorstehenden Versuchen benützte Phosphorbronze besitzt einen solchen Grad von Zähigkeit, daß selbst beträchtliche Formentstellungen entstehen können, ohne daß ein plötzliches Zerspringen des Geschützes zu befürchten wäre."

In Folge dieser Ergebnisse erhielt die königl. Artillerie-Prüfungs-Commission vom Kriegsministerium den Befehl, die Versuche mit den Phosphorbronzegeschützen weiter fortzuführen.

Festigkeitsproben. Die Ergebnisse der Untersuchungen, welche an verschiedenen Orten, so namentlich von Kirkaldy in London, von Uchatius in Wien und in der Versuchsstation der königl. Gewerbe-Akademie zu Berlin, über die Festigkeit der Phosphorbronze angestellt worden sind, wurden bereits früher (1873 209 186) mitgetheilt, weshalb wir dieselben hier füglich übergehen können.

Industrielle Anwendungen der Phosphorbronze. Die technischen Verwendungen der Phosphorbronze sind sehr zahlreich; der Verfasser führt nur diejenigen an, welche das meiste Interesse darbieten.

Metallpatronen für Kriegswaffen. Eine Verwendung der Phosphorbronze, welche sicherlich eine sehr bedeutende Entwickelung gewinnen wird, ist die zur Anfertigung von Patronenhülsen. Zahlreiche Versuche sind ausgeführt worden und haben die günstigsten Ergebnisse geliefert; deshalb wird dieser Frage von Seiten mehrerer Artilleriecomités ununterbrochen Aufmerksamkeit zugewendet.

Bereits im Jahre 1871 wurden in der Probiranstalt für Feuergewehre (Banc d'épreuves des armes à feu) in Lüttich Versuche mit Hülsen aus Phosphorbronze unter der Aufsicht eines von der Regierung abgeordneten Ingenieurs ausgeführt. Diese aus Phosphorbronze von verschiedener, durch die Nummern 1, 1F, 2, 2F und 3 bezeichneter Zusammensetzung angefertigten Hülsen zeigten eine bedeutende Haltbarkeit. Die größte Anzahl derselben hielt 40 bis 50 Schüsse aus, ohne daß sie merkliche Verschlechterung zeigte. Die Ladung bestand aus 5g Jagdpulver und einer Paßkugel. Die Nummern, welche die größte Haltbarkeit zeigten, sind 1F, 2F und 3. Eine kleine Anzahl von den probirten Hülsen war aufgetrieben, aber keine einzige geplatzt, wie sich aus dem vom Vorstande der gedachten Anstalt über die Versuche geführten Protokolle ergibt.

Abgesehen von der Dauerhaftigkeit sprechen noch andere Gründe für die Verwendung von Phosphorbronze zur Patronenfabrikation. Kupferpatronen versagen oft, wenn sie in geladenem Zustande einige Zeit aufbewahrt werden; das Kupfer reißt und das Knallpräparat verdirbt. Diese Wirkung dürfte der Berührung der Kohle des Pulvers mit dem Metalle der Hülse zuzuschreiben sein, insofern durch diese Berührung ein galvanischer Strom erzeugt wird, welcher bei der geringsten Feuchtigkeit den Salpeter zu Kali und Salpetersäure zersetzt, welche letztere die Metallhülse angreift. Dasselbe ist mit Messing der Fall; Kupfer ist noch etwas haltbarer als dieses aber doch weit weniger dauerhaft als

Phosphorbronze, welche nur oberflächlich angegriffen wird. Man kann sich von der Richtigkeit dieser Behauptung überzeugen, wenn man Blechstreifen von den genannten drei Metallen in verdünnte Salpetersäure legt. Allerdings wird das Kupfer der Phosphorbronze angegriffen, ebenso das Zinn; allein dieses letztere wird zu Zinnsäure umgewandelt, welche in Salpetersäure unlöslich ist und im Inneren der Hülse einen schützenden Ueberzug bildet. In Belgien ist verursacht worden, die aus Messing angefertigten Patronenhülsen dadurch haltbarer zu machen, daß man sie im Inneren mit Papier überzog, indessen ist dies nicht hinreichend.

In Lüttich hat man auch eine große Anzahl von Revolvern verschiedener Systeme, sowie Hinterladungsgewehre aus Phosphorbronze angefertigt, unter denen namentlich Comblain-Karabiner, die bis auf die Schloßfedern und Stangen gänzlich aus Bronze bestehen, sowie doppelläufige Lefaucheux-Jagdflinten anzuführen sind, bei welchen nur das Rohr, die Federn und die Schloßstange aus Stahl hergestellt sind. Die Benützung solcher aus Phosphorbronze angefertigter Waffen empfiehlt sich besonders für heiße Länder, in denen das Eisen so rasch durch Oxydation zerstört wird.

Windformen für Hohöfen. Seit 1869 beschäftigt sich Hüttendirector Büttgenbach auf Neußer Eisenhütte (jetzt zu Heerdt bei Düsseldorf) mit umfassenden Versuchen über die Verwendung erst von gewöhnlicher Bronze und später von Phosphorbronze zur Anfertigung von Gebläseformen für Hohöfen, und zwar in der Absicht, Mittel zur Verhütung der Bildung von Schlacken-Ansätzen (Nasen) am Formmaule aufzufinden, welche letztere, wenn die Formen zum Zwecke der Reinigung oder der Auswechselung herausgenommen werden sollen, die Zerstörung eines Theils vom Gemäuer nöthig machen. Formen aus gewöhnlicher Bronze brauchte er zur Reinigung nur alle sechs Monate herausnehmen zu lassen. Da Phosphorbronze einen bedeutenden Grad von Dichtigkeit und Zähigkeit besitzt, folglich den Temperaturveränderungen, sowie der Einwirkung der Schmelzmassen kräftig widersteht, so haften die durch das Wasser gebildeten Incrustationen an diesem Metalle nicht so fest wie an gewöhnlicher Bronze; überdies — was noch wichtiger ist — oxydirt sich die erstere Legirung weit langsamer als die letztere. Nach einjährigem Dienste wird eine solche aus Phosphorbronze bestehende Wasserform durch Abreiben mit einem Lappen wieder ebenso glänzend, als sie im Anfange war, und zeigt keine Spur von Incrustation.

Getriebe und Lager für Walzwerke; Zahnräder; Transmissionswellen u. s. w. Unter den Technikern, welche die

Vortheile, die sich aus der Verwendung der Phosphorbronze bei der Construction von Walzwerken, von heftigen und plötzlichen Erschütterungen ausgesetzten Stücken überhaupt ziehen lassen, von vornherein richtig aufgefaßt haben, nennen wir V. Gillieaux, Hütteningenieur zu Charleroi, Blondiaux, Gerant der Hüttengesellschaft von Thy-le-Château x, de Wendel, Thorneycroft zu Wolverhampton, die Gesellschaft von Mariemont u. s. w. Die von Gillieaux bei dreijähriger praktischer Erfahrung gesammelten Beobachtungen sind im Lütticher „Bulletin du Musée de l'Industrie" zusammengestellt. (Vergl. 1874 211 322.)

Die bei Blech- und Universalwalzwerken in Form von großen Lagern und von conischen und Stirn-Rädern verwendete Phosphorbronze hat sehr bedeutende Vorzüge vor dem Gußeisen und der gewöhnlichen Bronze gezeigt. Die aus der letzteren gegossenen Zahnräder hielten nur fünf Monate; die Haltbarkeit der aus Phosphorbronze bestehenden dagegen läßt sich auf neun Monate feststellen. Ganz vor Kurzem sind im Val-Benoît zwei Getriebe aus Phosphorbronze von 1000k Schwere gegossen worden, die dazu bestimmt sind, die im März 1873 an Gillieaux gelieferten Räder zu ersetzen.

Blondiaux dehnte die Verwendung der Phosphorbronze noch weiter aus und benützte sie mit Vortheil zur Construction der Wellen, welche die Bewegung des Motors auf die Walzenstraße übertragen.

Achslager für Eisenbahnmateriale. Auf der Grand-Central-Eisenbahn ausgeführte, von Urban geleitete Versuche haben den Beweis geliefert, daß die aus einer unter dem Namen „Montefiore-Metall" hergestellten besonderen Art von Phosphorbronze gegossenen Büchsen der Abnützung einen fünfmal größeren Widerstand leisten, als die aus gewöhnlicher Bronze mit 16 bis 18 Proc. Zinngehalt angefertigten, ohne die Achse irgendwie anzugreifen. Mehrere bedeutende belgische Industrielle und Eisenbahngesellschaften haben daher diese Legirung eingeführt. Auch in Deutschland wird sie von zahlreichen Eisenbahnen benützt, u. a. von der Direction der vom preußischen Staate betriebenen Bergisch-Märkischen Bahn, auf welcher die Benützung der Phosphorbronze zu dem gedachten Zwecke vorgeschrieben ist.

Hydraulische Pressen; Schiffsschrauben; Schiffsbeschläge u. s. w. Auch zu allen Arten von Pumpen, besonders zur Construction von hydraulischen Pressen ist die Phosphorbronze verwendbar. Merryweather in London hat sie mit Vortheil zu zahlreichen Dampfmaschinen benützt; eine gleiche Benützung fand sie von Seiten der Firma McKean und Comp. bei den von derselben gelieferten Maschinen zur Durchbohrung des St. Gotthardt-Tunnels.

Zur Liderung von Dampfkolben ist diese Legirung in Folge ihrer Elasticität und der sehr geringen Reibung, welche sie gegen Gußeisen ausübt, sehr gut geeignet. In Vieille-Montagne wird sie zu diesem Zwecke schon seit lange verwendet. Aus Phosphorbronze fabricirte Nägel und Bleche zum Schiffsbeschlag haben sehr gute Ergebnisse geliefert, da das Metall den Angriffen des Seewassers weit besser widersteht als das Kupfer. Eine in Blankenberghe ausgeführte Reihe von vergleichenden Versuchen mit bestem englischen Kupfer und Phosphorbronze ergab für das erstere einen durchschnittlichen Gewichtsverlust von 3,058, für letztere von 1,150 Proc.

Lüttich hat für Deutschland auch Propellerschrauben für Dampfschiffe, sowie verschiedene Werkzeuge für englische Pulvermühlen geliefert, zu deren Anfertigung Phosphorbronze benützt worden war.

Förderseile für Bergwerke und Telegraphendrähte. In der Siemens'schen Kabelfabrik sind aus Phosphorbronze mehrere Grubenseile angefertigt worden; drei derselben waren für England, eins war für das Haus Haniel und Huyssen in Ruhrort bestimmt. Von den Gründen, welche diese Industriellen zur Benützung von Phosphorbronze zur Anfertigung von Grubenseilen bestimmt, führen wir unter anderen den außerordentlich hohen Grad von Zugfestigkeit an, welcher dieser Legirung eigen ist und die Zugfestigkeit des Stahldrahtes weit übertrifft. Ferner ist zu beachten, daß die Phosphorbronze gleich allen übrigen Kupferlegirungen in Folge wiederholter Erschütterungen (Schwingungen) eine krystallinische Textur nicht annimmt, und daß sie der auflösenden und ätzenden Einwirkung der Grubenwässer sehr gut widersteht. Wenn nun auch die Anschaffungskosten derartiger Grubenseile für den ersten Augenblick weit bedeutender sind, als die der gewöhnlichen Förderseile, so darf man doch den Umstand nicht außer Augen lassen, daß ein Phosphorbronzeseil auch nach längerer Benützung und Abnützung immer noch einen Metallwerth von mindestens zwei Dritteln des ursprünglichen Werthes vom Rohmetalle behält.

In Amerika wird die Phosphorbronze auch zu Telegraphendrähten benützt. In Folge der bedeutenden Zugfestigkeit des Metalles können die Telegraphenstangen in größerer Entfernung von einander gesetzt werden, was für ausgedehnte Linien von Bedeutung ist.

Schnallen für Pferdegeschirr. Durch Erlaß vom 30. Dec. 1872 haben die Mitglieder der belgischen Ausrüstungscommission für Bespannung ꝛc. die Erklärung abgegeben, daß in Folge der mit Phosphorbronze ausgeführten Versuche für sämmtliches Schnallenwerk des

ganzen Riemenzeuges und Geschirrs der belgischen Cavallerie dieses Metall verwendet werden soll.

Platiniren der Phosphorbronze. Zunächst möge die Bemerkung Platz finden, daß sich Phosphorbronze weit besser platiniren läßt, als jedes andere Metall. Dieser für die in Rede stehenden Legirung günstige Umstand läßt sich der Gegenwart des Phosphors zuschreiben, eines Körpers, der in seiner Eigenschaft als Reductionsmittel den galvanischen Vorgang befördern würde. Gleichviel, wie sich dies verhält, die verplatinirten Gegenstände sind sehr schön und der Platinüberzug zeigt sich als sehr gleichmäßig.

Um Eisen zu platiniren, muß man dasselbe zunächst verkupfern, und doch läßt der Platinüberzug in Hinsicht auf Haltbarkeit noch viel zu wünschen übrig. Platinirte Phosphorbronze hat bereits zu verschiedenen Gegenständen Verwendung gefunden, z. B. zu Revolvern, Scheren, Pincetten ꝛc. für Laboratorien, zu Kunstobjecten u. s. w.

Wir geben nachstehend zwei Vorschriften zum Platiniren von Phosphorbronze. Nach der ersten Methode erhält man zwar einen starken Platinniederschlag, allein die zu dem Verfahren erforderliche Lösung verdirbt die Politur des zu platinirenden Gegenstandes und macht ihn matt. Die zweite Methode rührt von dem früheren Director des Hüttenwerkes Val-Benoît in Lüttich her und hat den großen Vorzug, die Politur des Stückes nicht anzugreifen. Die einzige Vorsicht, welche man beim Verplatiniren zu beobachten hat, besteht darin, die Oberfläche der Gegenstände von jeder Spur von Fett auf das Sorgfältigste zu reinigen. Bei beiden Verfahren genügt eine Batterie von zwei Bunsen'schen Elementen.

Erste Methode. — Man löst 10g Platin in Königswasser (aus 2 Th. Chlorwasserstoffsäure und 1 Th. Salpetersäure bereitet), auf, dampft die Lösung bis zur Syrupconsistenz ein, löst den Rückstand in 2l Wasser, fügt 150g phosphorsaures Ammoniak hinzu, worauf ein gelber Niederschlag (von Ammonium-Platin-Phosphat) entsteht und versetzt dann das Bad mit 500g phosphorsaurem Natrium, worauf es alkalische Reaction zeigt. Man erhitzt die Flüssigkeit vorsichtig, ohne sie ins Kochen kommen zu lassen (um die Ausfällung des Platins zu verhüten), bis sie sauer reagirt und der entstandene Niederschlag sich wieder vollständig gelöst hat.

Zweite Methode. — Man löst 10g Platin in Königswasser, verdampft zur Syrupconsistenz, löst in 2 bis 3l Wasser, fügt 20g Aetzkali und 40g Oxalsäure hinzu und erhitzt die Flüssigkeit 5 bis 6 Stunden lang auf 60° bis 80°. Die Lösung entfärbt sich und wird unter Gasentwickelung hellgelb, indem das ausgeschiedene Platin und Chlorkalium fast vollständig wieder in Lösung geht. Hierauf fügt man noch 70 bis 80g Kali oder so viel von diesem Oxyde zu, daß die Flüssigkeit eine deutlich alkalische Reaction annimmt, worauf man sie filtrirt und im kalten Zustande anwendet.

H. H.

Reinigung der Schwefelsäure von Arsen mit unterschwefligsaurem Natron; von W. Thorn in Budapest.

In letzter Zeit ist von Bode (1874 213 25) und Hasenclever die Reinigung der Schwefelsäure von Arsen mit Schwefelwasserstoff, wie dieselbe auf den Freiberger Hütten ausgeführt wird, ausführlich beschrieben worden. In anderen Schwefelsäurefabriken hat sich diese Methode wenig Eingang verschafft, was hauptsächlich dem unangenehmen Arbeiten mit Schwefelwasserstoff und den hierzu erforderlichen kostspieligen Apparaten zuzuschreiben sein wird.

Die Anwendung des unterschwefligsauren Natrons zur Abscheidung des Arsens aus Kammerschwefelsäure scheint wenig bekannt zu sein, obgleich hiermit schon seit Jahren in mehreren Fabriken mit gutem Erfolg gearbeitet wird. Das Arsen ist in der Kammersäure zum größten Theil als arsenige Säure vorhanden, welche sich mit unterschwefligsaurem Natron in Schwefelarsen und schwefelsaures Natron umsetzt. Das Verfahren ist folgendes.

Kammersäure von 50° B. wird in einem Bleireservoir auf 70 bis 80° erwärmt, die erforderliche Menge unterschwefligsauren Natriums (entsprechend dem Arsengehalt der Säure, welcher bei Anwendung derselben Kiessorte nahezu constant bleibt) in Wasser gelöst oder als Pulver zugesetzt und gut durchgerührt. Das Schwefelarsen scheidet sich in gelben Flocken aus, welche sich bald zusammenballen und auf der Säure schwimmen; dieselben bleiben nach dem Abziehen der Säure am Boden des Reservoirs zurück, worauf eine neue Partie Säure gereinigt wird. Erst nachdem sich eine größere Quantität Schwefelarsen angesammelt hat, wird dasselbe entfernt und von anhängender Schwefelsäure gewaschen.

Die Ausführung ist äußerst einfach und tritt bei guter Vertheilung des unterschwefligsauren Natriums und Vermeidung eines Ueberschusses von demselben nur wenig schweflige Säure auf. Die gereinigte Schwefelsäure enthält 0,30 bis 0,40 Proc. schwefelsaures Natron, welche Verunreinigung jedoch bei den meisten Verwendungen unschädlich ist. Der durchschnittliche Arsengehalt der Kammersäure von 50° B. betrug 0,093 Proc., der gereinigten Säure 0,004 Proc.

Stassfurter Kali-Industrie; von Dr. A. Frank in Stassfurt.

(Fortsetzung von S. 400 dieses Bandes.)

B. Schwefelsaures Magnesium (Kieserit, Bittersalz).

Kieserit[1] und Steinsalz werden jetzt in der Weise getrennt, daß die auf einem Gefäß mit (falschem) durchlöchertem Boden liegenden Löserückstände mit einem Strom kalten Wassers behandelt werden, welcher den Kieserit mehlförmig fortschlämmt, während das Steinsalz theils gelöst wird, theils in großen Stücken zurückbleibt und, nachdem es abgespült und getrocknet ist, für Herstellung von Gewerbesalz oder Viehsalz denaturirt und gemahlen werden kann. Das Wasser resp. die Kochsalzlösung mit dem aufgeschlämmten Kieserit und den darin theilweise mit suspendirten anderen unlöslichen Stoffen, Anhydrit, Mergel ꝛc., wird durch eine Rinne auf ein feinmaschiges Sieb geleitet, wie solche bei der Stärkefabrikation Anwendung finden. Auf dem Siebe bleiben die gröberen Anhydritkrystalle, Steinsalzstückchen ꝛc. liegen, während Kieserit und die anderen feinen aufgeschlämmten Stoffe mit dem Wasser durch das Sieb in ein darunter befindliches flaches Gefäß gehen, in welchem sich der Kieserit bei verlangsamter Geschwindigkeit des Wasserstromes in Folge seines höheren Volumgewichtes rasch absetzt, die anderen mitgeschlämmten Stoffe gehen mit dem abfließenden Wasser fort. Sobald sich das Kieseritmehl in dem Absatzkasten etwas angesammelt hat, wird die breiige Masse mit Schaufeln herausgestochen und in Formen geschlagen, in denen sie durch Bindung des noch beigemischten Wassers nach Art von gebrannten Gyps bald zu festen Blöcken erstarrt, welche je nach der angewendeten Blechform cylindrisch oder parallelopipedisch sind, meist 25 bis 30^k wiegen und in dieser Form zur weiteren Verwendung bezieh. zum Versand kommen. Der Kieserit enthält durchschnittlich:

55 bis 60	Proc.	Magnesiumsulfat,
8 „ 10	„	Calciumsulfat (freie Anhydritkrystalle),
2 „ 4	„	Natriumchlorid,
0 „ 0,5	„	Magnesiumchlorid,
0 „ 0,5	„	unlösliche Stoffe (Mergel, Boracit ꝛc.),
Rest		Wasser,

läßt sich also als ein unreines Bittersalz mit 3 bis 3½ Mol. Krystallwasser betrachten. Eine theilweise Entfernung dieses Wassergehaltes

[1] Das angegebene Verfahren der Kieseritgewinnung ist zuerst von Clemm beschrieben: Brevet d'invention, 6. October 1863. (Vergl. 1875 **216** 434.)

durch Glühen findet für gewisse Verwendungszwecke statt, und wird auf diese Weise eine calcinirte Waare mit einem durchschnittlichen Gehalt von 75 Proc. wasserfreiem schwefelsaurem Magnesium (72 bis 80 Proc.) hergestellt. — Der Preis des rohen Kieserits ist zur Zeit zwischen 0,3 bis 0,8 M. pr. 100^k ab Staßfurt, und da er bei einem Gehalt von 60 Proc. wasserfreiem schwefelsaurem Magnesium 40 Proc. wasserfreier Schwefelsäure enthält, so bietet sich darin der Technik wohl das billigste lösliche schwefelsaure Salz für zahlreiche Fällungs- und Umsetzungsprocesse; auch ist selbstredend das jetzt in gewissen Industriebranchen massenhaft gebrauchte Bittersalz aus keinem Rohstoff billiger herzustellen als aus dem Kieserit, welcher bei einfachem Behandeln mit kaltem oder besser heißem Wasser nach Aufnahme der ihm noch fehlenden Mengen Krystallwasser in das leicht lösliche krystallisirte schwefelsaure Magnesium ($MgSO_4 + 7$ aq) übergeht.

Die Fabrikation des Bittersalzes als Nebenartikel wird in Staßfurt selbst von mehreren Firmen[2] betrieben; da indeß krystallisirtes Bittersalz bei einem Wassergehalt von 52 Proc. nur 48 Proc. schwefelsaures Magnesium enthält, gegen 55 bis 60 Proc. im Kieserit, und außerdem kostspielige Emballage erfordert, um ungünstigen Einflüssen während des Transportes widerstehen zu können, so wird von England, den Vereinigten Staaten 2c. nur roher Kieserit in Blöcken bezogen und dessen geklärte Lösung entweder direct verbraucht, oder daraus an der Gebrauchsstelle selbst krystallisirtes Bittersalz dargestellt, welches dann gar nicht getrocknet, sondern durch bloßes Centrifugiren von anhängender Lauge befreit und in Säcken versendet wird. Hauptsächlichste Verwendung findet das so gereinigte Salz zum Appretiren von Baumwollstoffen, um dieselben, wie der Kunstausdruck beschönigend lautet, „griffig" zu machen, d. h. ihnen scheinbar Qualität und Gewicht dichter stoffreicher Zeuge zu geben. Zu diesem Zwecke werden die Stoffe durch concentrirte Bittersalzlösungen passirt und dann langsam getrocknet; die nadelförmigen, weichen und seideglänzenden Bittersalzkrystalle vereinigen sich dabei sehr fest mit der Gespinstfaser und ertheilen derselben einen erhöhten Lustre, welcher den Laien, d. h. in diesem Falle das große Publicum täuscht. Selbstverständlich wird das scheinbar so dichte, kräftige Zeug alsbald zu einem losen unscheinbaren Lappen, wenn der Käufer die erste Wäsche damit vornimmt[3]. Enthält das zur Appretur verwendete Bittersalz

---

2 Wilstenhagen und Comp. Vereinigte chemische Fabriken zu Leopoldshall.

3 Es sind mir mit Bittersalz appretirte Stoffe zu Händen gekommen, welche durch bloßes Auswaschen mit destillirtem Wasser 53 Proc. ihres Gewichtes verloren und nur ca. 40 Proc. wirkliche Baumwolle enthielten; bei solcher Zusammensetzung

Chlor, namentlich als Chlormagnesium, so werden die Stoffe nicht nur feucht, sondern auch beim Passiren über die Trockenwalzen des Kalanders brüchig und mürbe in Folge der Bildung von Salzsäure ($MgCl_2 + H_2O = 2HCl + MgO$).

Verwendung des Kieserits als Fällungsmittel. Es wurde schon vorher darauf hingewiesen, daß der Kieserit als zur Zeit billigstes, in Wasser lösliches schwefelsaures Salz die Schwefelsäure ersetzen könne; als hauptsächlichste zum Theil schon praktisch durchgeführte Anwendungen desselben mögen hier erwähnt werden:

a. Darstellung von Blanc fixe (gefälltes schwefelsaures Barium) durch Fällung der Chlorbariumlösung mit Kieserit anstatt mit Schwefelsäure. Bei diesem Proceß bleibt Chlormagnesium in der Lösung, welches eventuell concentrirt und zur Gewinnung neuer Quantitäten von Chlorbarium aus Schwerspath nach der von Godin und Hasenclever angegebenen Methode benützt werden kann. Ebenso kann das bei Darstellung des in der Technik als Annaline (Perlweiß, *Pearlhardening*) bezeichneten gefällten schwefelsauren Kalkes mittels Bittersalzes übrig bleibende Chlormagnesium durch Zerlegung mit Aetzkalk zu Darstellung von neuem Chlorcalcium benützt und damit wiederholt verwendet werden.

Als Ersatz und Verbesserung der Annaline, namentlich für Papierfabrikation, ist endlich unter dem Namen Magnesiaweiß vom Verfasser ein Präparat erzeugt worden, welches durch directe Fällung von schwefelsaurem Magnesium mit Aetzkalk oder Aetzbarit gewonnen, ein Gemisch von Magnesiumhydrat und Blanc fixe resp. Perlweiß darstellt und als Füllstoff für Papier ꝛc. um so mehr Beachtung finden dürfte, als die Fällung in der Papiermasse resp. auf der Zeugfaser selbst erfolgen kann, sich also sehr leicht mit derselben vereinigt.

b. Auch die für die bei der Darstellung des Alaunes seit lange bekannte Ausnützung der in den Rohalaunlaugen enthaltenen schwefelsauren Salze des Magnesiums und Eisens behufs Zerlegung des Chlorkaliums bezieh. auch des Chloraluminiums ist Kieserit mit Erfolg verwendet worden, indem man Gemische von 1 resp. 4 Mol. schwefelsaurem Magnesium im Kieserit mit 2 Mol. Chlorkalium der Lösung von schwefelsaurer Thonerde bezieh. von Chloraluminium zusetzte; die ausgefällten Laugen, welche namentlich bei Verarbeitung von salzsaurer Thonerde

---

kann es nicht Wunder nehmen, wenn das Kilogramm fertiger gewebter und appretirter Baumwollwaaren zur Zeit billiger im Markte ist, als das gleiche Gewicht roher unversponnener Baumwolle! In Deutschland ist diese Verwendung des Bittersalzes noch nicht so verbreitet als in England, wo aber auch von den bedeutendsten Journalen (Times, 1869 p. 70, 71) gegen den Mißbrauch der Appreturzusätze eindringlichst gewarnt worden ist.

bedeutende Mengen (4 Mol. für 1 Mol. Alaun) Chlormagnesium enthalten, geben beim Glühen den größten Theil ihrer Salzsäure ab, die zur Herstellung von neuen Chloraluminiumlösungen dienen kann. Für die Verwerthung der neuerdings mehrfach in den Handel gebrachten natürlichen Thonerdephosphate (Rodondophosphat ꝛc.) sowie der nach Jacobi's interessanten Extractionsverfahren mittels schwefliger Säure gewonnenen phosphorsauren Thonerde aus den Rasenerzen dürfte die obige vom Verfasser in Deutschland, von Townsend in England angeregte Methode Bedeutung gewinnen.

Eine andere technische Verwendung des Kieserits ist die von Dr. Grüneberg[4] in Anlehnung an die Scott'sche Cementbereitung vorgeschlagene Herstellung künstlicher Steinmassen durch Zusatz von Kieserit zu Aetzkalk bezieh. Kalkmörtel, über welche indeß bisher noch keine Erfahrungen aus der Praxis vorliegen. Ebenso haben die namentlich in den letzten Jahren vielfach wiederholten und erneuten Vorschläge, das Ammoniak aus den Gaswässern und Cloakenwässern durch Gemische von saurem phosphorsaurem Calcium und schwefelsaurem Magnesium zu präcipitiren, zu einem technisch brauchbaren Resultate noch nicht geführt. Versuche, welche vom Verfasser bereits 1865 bis 1867 in dieser Beziehung angestellt wurden,[5] zeigten, daß die Fällung des Ammoniaks aus den Gaswässern als phosphorsaures Ammonium-Magnesium nur eine sehr unvollständige war, und scheinen auch alle späteren Vorschläge und zahlreich genommenen Patente diese Schwierigkeit nicht gelöst zu haben, da das als Düngmittel namentlich für Cerealien sehr brauchbare phosphorsaure Ammonium-Magnesium nirgends in den Handel gelangt ist.

C. Schwefelsaures Kaliummagnesium und schwefelsaures Kalium.

Schon bei Beschreibung der Staßfurter Mineralien resp. Rohsalze wurde des Kainits Erwähnung gethan, welcher in seiner reinsten Form ein eigenthümliches Doppelsalz von schwefelsaurem Kaliummagnesium und Chlormagnesium ($K_2SO_4 . MgSO_4 . MgCl_2 + 5 H_2O$ oder nach Rammelsberg $MgSO_4 . KCl + 6 H_2O$) ist und durch längeres Lagern in feuchter Luft unter Verlust von 1 Mol. Chlormagnesium, welches als Lauge abfließt, schwefelsaures Kaliummagnesium zurückläßt.[6] Der Kainit kommt indeß in den Salzlagern nie in größeren Mengen rein vor, ist

[4] 1872 **206** 465. Wagner's Jahresbericht, 1873 S. 519.
[5] Die betreffenden Präparate waren schon in Paris 1867 ausgestellt.
[6] Es ist dies die von Reichardt unter dem Namen Schönit als besonderes Mineral bestimmte, an feuchten Stößen des Anhaltischen Salzwerkes gefundene secundäre Bildung.

vielmehr stets mit Carnallit, Kochsalz und anderen Salzen derartig durchwaschen und zusammengelagert, daß sein durchschnittlicher Gehalt an schwefelsaurem Kalium 22 bis 23 Proc. kaum übersteigt. Ist aber schon bei dem seltenst vorkommenden reinen Kainit die Zersetzung in feuchter Luft eine sehr langsame und nur an der Oberfläche vorkommende, so liegt es auf der Hand, daß der rohe Kainit auf solche quasi spontane Weise noch weniger zerlegt werden kann, da als Product ein Gemisch von schwefelsaurem Kaliummagnesium mit den anderen Bestandtheilen des Rohkainits verbleiben würde. Obgleich man daher nach der Auffindung des Kainits im J. 1864 wohl erkannte, daß hierin ein Material für Darstellung von reinem schwefelsaurem Kaliummagnesium gegeben sei, mußte man für dessen Gewinnung doch sofort complicirte Lösungs- und Krystallisationsprocesse anwenden. Die absolute Unzuverlässigkeit und Ungleichheit des Materiales, noch mehr die in den letzten Jahren erfolgte bedeutende Preiserhöhung des auch für Darstellung von Düngerpräparaten und Düngermischungen benützten Kainits haben indeß seine ausgedehnte und lohnende Verarbeitung zu reinem schwefelsaurem Kaliummagnesium (Picromerit) ganz unmöglich gemacht, und stellt man dasselbe deshalb auch durch Zersetzung von Kieserit mit dem aus dem Carnallit gewonnenen Chlorkalium dar ($2 KCl + 2 MgSO_4 + 5 H_2O = K_2SO_4 . MgSO_4 + 5 H_2O + MgCl_2$). Da sich nun die Angaben französischer Chemiker, nach welchen sich aus dem schwefelsauren Kaliummagnesium durch Zuschlag von Kalk und Kohle direct im Leblanc'schen Proceß kohlensaures Kalium mit Vortheil gewinnen lassen sollte, bei angestellten Versuchen als unrichtig ergaben, die anderen Verwendungsarten des schwefelsauren Kaliums für Glas, chromsaures Kalium rc. aber ein möglichst magnesiumfreies Material erfordern, so ging man einen Schritt weiter, indem man aus dem Kaliummagnesiumdoppelsalz reines schwefelsaures Kalium darstellte. Als Grundlage hierfür diente:

a. Die Zerlegung des Doppelsalzes durch einfaches Umkrystallisiren, wobei sich das schwer lösliche schwefelsaure Kalium etwa zur Hälfte ausscheidet, während ein neues Doppelsalz von der ungefähren Zusammensetzung $K_2SO_4 . 2 MgSO_4$ in der Lösung bleibt.

b. Die Zerlegung des Doppelsalzes durch Hinzufügung von 4 Mol. resp. von 6 Mol. möglichst reinen Chlorkaliums, wobei sich aus $K_2SO_4 . 2 MgSO_4 + 4 KCl = 3 K_2SO_4 + 2 MgCl_2$ oder vielmehr aus $K_2SO_4 . 2 MgSO_4 + 6 KCl = 3 K_2SO_4 + 2 MgCl_2 + 2 KCl$ bilden.

Das schwefelsaure Kalium scheidet sich auch hierbei als feinkörnige Masse ab, während der gleichzeitig gebildete Carnallit in Lösung bleibt, aus welcher durch Verdampfung und Krystallisation das Chlorkalium

wieder gewonnen werden muß. Das für die Doppelzersetzung anzuwendende Chlorkalium muß möglichst rein, namentlich frei von Natriumsalzen sein, da diese sonst ebenfalls, mit in den Proceß eintretend, das erhaltene Product verunreinigen. Eine andere ebenfalls versuchte Methode zur Darstellung von schwefelsaurem Kalium beruht auf der Zersetzbarkeit von schwefelsaurem Natrium mit Chlorkalium; da aber diese Zersetzung keine vollständige ist, vielmehr stets ein nur für Glashütten brauchbares Doppelsalz von $3 K_2SO_4 + Na_2SO_4$ hierbei entsteht, so hat man dieses Verfahren vollständig aufgegeben.[7]

Die Darstellung des schwefelsauren Kaliums hat die Zeit und Kraft der Techniker vielfach in Anspruch genommen, es sind namentlich von den Firmen Vorster und Grüneberg sowie Andrae und Grüneberg schon vor Jahren ausgedehnte und kostspieligste Versuche darüber angestellt worden, welche zwar sehr schöne Producte geliefert, aber zu keiner lohnenden und gleichmäßig sicheren Fabrikation geführt haben. Neuerdings hatte die Firma Wünsche und Göring in Leopoldshall diese Fabrikation aufs Neue, aber auch ohne günstigen Erfolg in Angriff genommen. — Nach der Ansicht des Verfassers ist die Darstellung des schwefelsauren Kaliums unter Benützung des schwefelsauren Magnesiums zwar chemisch ausführbar, wird aber, von dem für den Techniker allein maßgebenden commerciellen Standpunkte betrachtet, in Staßfurt nie praktisch werden können. Der Proceß erfordert zunächst ein sehr reines Chlorkalium, welches man in einer Operation durch einfaches Uebergießen mit Schwefelsäure in dem gewöhnlichen Sulfatofen ohne große Mühe und Substanzverlust in schwefelsaures Kalium convertiren und dabei noch ein mehr oder minder werthvolles, aber doch stets brauchbares Nebenproduct, die Salzsäure, erzielen kann. Auch das für Darstellung des schwefelsauren Kaliums durch Doppelzersetzung erforderliche schwefelsaure Magnesium muß erst durch complicirte Schlämmprocesse von den anderen Rückständen getrennt werden.

Das Bestreben, mit Zuhilfenahme der sehr billigen Schwefelsäure der Kieserite ein werthvolleres Kalisalz, als es das Chlorkalium ist, möglichst in einer Fabrikation darzustellen, ist gewiß sehr erklärbar; wenn man indeß berücksichtigt, daß die Schwefelsäure der Kieserite durch einen sehr einfachen, wenig Apparate erfordernden Löse- und Ausfrierproceß für Darstellung von schwefelsaurem Natrium nutzbar gemacht

[7] Für die neuerlichen Angaben von Sonstadt (American Chemist, 1873 p. 218), daß man das Kaliumnatriumdoppelsalz durch erneuten Zusatz von Chlorkalium zerlegen könne, geben die hier gesammelten Erfahrungen keinen rechten Anhaltepunkt.

werden kann, während die durch diese Art der Glaubersalzfabrikation im Gesammtgebiete der Technik übrig gebliebene bezieh. frei gewordene Schwefelsäure in den gleichfalls zur Benützung frei gewordenen Sulfatöfen mit demselben reinen Chlorkalium, welches zur Darstellung von schwefelsaurem Kalium dient, in einfachster sicherster Weise zu Kaliumsulfat vereinigt werden kann und hierbei nicht allein ein noch immerhin werthvolles Nebenproduct, die Salzsäure, liefert, sondern auch die mit Umkrystallisiren, Verdampfen zc. nothwendig verbundenen Substanzverluste erspart werden, so liegt es auf der Hand, daß die Darstellung von schwefelsaurem Kalium auf dem Wege der Doppelzersetzung mindestens so lange kaufmännisch undurchführbar sein wird, bis der Kainit zu einem Preise von den Gruben abgegeben wird, welcher dem des Carnallits gleich ist. Dagegen wird in Kalusz, wo das Kainitvorkommen ein sehr mächtiges und reiches, und die Verwendung des Materiales für landwirthschaftliche Zwecke eine unbedeutende ist, die Darstellung von schwefelsaurem Kalium mit Erfolg durchführbar sein.

Der Verbrauch des schwefelsauren Kaliums in der Technik wird aber in demselben Maße steigen wie seine Fabrikation, und wäre schon jetzt ein höherer, wenn nicht die günstigen Sodaconjuncturen der letzten Jahre die Sodafabriken abgehalten hätten, sich neuen Fabrikationszweigen zuzuwenden. Bei der Ausdehnung und Vermehrung, welche die deutsche Soda-Industrie indeß neuerdings gefunden, wird sie sich dem ihr ja am nächsten liegenden Rohstoffe für schwefelsaures Kalium und Potasche in um so ausgiebigerem Maße zuwenden, als ihr durch erfolgte Reduction und erstrebte Aufhebung der Sodazölle auf dem Gebiete der Natriumsalze eine steigende Concurrenz von auswärts erwachsen muß. Die aus Staßfurter Chlorkalium bisher dargestellten „deutschen Potaschen" der chemischen Fabriken zu Altdamm (Andrae und Grüneberg), Pommerensdorf, Köpenick, Berlin (Kunheim und Comp.); Staßfurt, Schalke, Cöln und Barmen erfreuen sich auf inländischen wie auswärtigen Märkten einer großen Beliebtheit und werden schon wegen ihrer größeren Reinheit den russischen und amerikanischen Potaschen bei Weitem vorgezogen. Als weiterer vortheilhafter Umstand für die vermehrte Production künstlicher Potaschen muß aber noch hervorgehoben werden, daß mit dem Steigen der Holzpreise die Potaschefabrikation aus Asche sich vermindert, wie denn z. B. galizische, siebenbürgische und schwedische Potaschen schon jetzt kaum noch auf den Markt kommen[8].

[8] Es mag hier auch die Bemerkung am Orte sein, daß die Gewinnung von Kalisalzen aus den Melasseschlempen nach zwei Richtungen sich vermindert; zunächst hat man die Erfahrung gemacht, daß der Procentsatz an Kalisalzen in den Rückständen

Auf der anderen Seite wird aber der Verbrauch der Potasche in der Technik, welcher bisher mit Rücksicht auf die beschränkte Production möglichst eingeengt war, in Folge Erschließung einer unlimitirten Fabrikation wesentlich steigen, und in vielen Zweigen der Technik wird die Potasche wieder den Platz einnehmen, aus welchem sie früher von der Soda als dem billigeren und stets in gleichmäßiger Qualität zu erhaltenden Alkali verdrängt war; in anderen technischen Branchen, wie z. B. in der Glasfabrikation, wird man die bedeutenden Vortheile, welche bei Zuhilfenahme des Kalis als Sulfat oder Carbonat durch schnelleres Blankschmelzen, zumal an Farbe der Masse ꝛc. erwachsen, ebenfalls bald erkennen.

Wie schon bemerkt, existirt in Staßfurt bisher nur eine Potaschefabrik (Staßfurter Chemische Fabrik, vormals Vorster und Grüneberg, Actiengesellschaft), welche Potasche aus im Sulfatofen mittels Schwefelsäure dargestellten Kaliumsulfat herstellt; die meisten anderen Potaschefabriken sind mit älteren Sodafabriken combinirt, welche für Bezug von Steinkohle, Schwefelkies ꝛc. eine günstigere Lage haben, als die auch wegen ihrer hohen Feldcultur für die unvermeidlichen Salzsäureemanationen besonders ungeeignete Umgebung von Staßfurt-Leopoldshall.

Das Quantum Potasche, welches aus Staßfurter Chlorkalium nach dem Leblanc'schen Verfahren dargestellt wird, dürfte 150 000 bis 200 000 Ctr. betragen, läßt sich also noch wesentlich erhöhen. Die für Sodagewinnung vorgeschlagenen neuen Methoden von Schlösing-Solvay, und von Grousilliers sind, soweit dem Verfasser bekannt, für Potaschedarstellung noch nicht angewendet, bezieh. wegen der leichteren Löslichkeit des Kaliumbicarbonats nicht anwendbar.*

(Schluß folgt.)

---

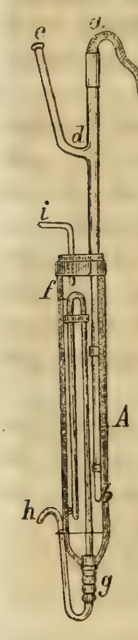
der Melassen (der Schlempekohle) sich bei fortgesetztem Rübenbau vermindert, während der Gehalt an Natronsalzen zunimmt, und sodann hat man im Interesse einer rationellen Düngung in den letzten Jahren an vielen Orten es auch kaufmännisch vortheilhafter gefunden, die Melassenschlempe in unveränderter, oder durch Eindampfen concentrirter Form den Feldern wieder zuzuführen und auf diese Weise auch deren Gehalt an Stickstoff und Phosphorsäure, welcher bei der Schlempekohlenbereitung ganz verloren geht, wieder zu nutzen. S. Frank: Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches, 1874 Bd. 24 S. 189.

* In dieser Abhhandlung ist zu lesen:
S. 390 Z. 4 v. u. „1873 „ 9 047 000 „ „ **32** „ verarbeitet."
S. 394 Z. 13 v. o. „ca. **0,12** M." statt „ca. 1,12 M."
S. 399 Z. 22 v. o. „95 bis **98** Proc." statt „95 bis 96 Proc."
D. Red.

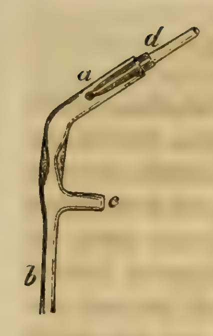
Laboratoriums-Apparate von Dr. O. Bach.

Mit Abbildungen.

Wassergebläse. Um beim Glasblasen des lästigen Tretens überhoben zu sein, hat Verfasser ein Wassergebläse construirt, dessen er sich schon seit einiger Zeit in seinem Laboratorium bedient. Wie aus der nebenstehenden Zeichnung ersichtlich, besteht dasselbe aus der von Jagno construirten Wasserluftpumpe abcd, nur mit dem Unterschiede, daß der an das Rohr ab angesetzte, etwas weitere Schenkel cd nach oben gebogen und etwas höher als bis a hinaufreicht. Die durch den pulsirenden Kautschukschlauch durch cd eingesaugte Luft gelangt in die ungefähr 4cm weite und 50cm lange unten ausgezogene Röhre A, in welcher die Pressung erfolgt, indem das gleichzeitig mit eingeführte Wasser durch das Rohr efgh abfließt. Dasselbe ist so gebogen, daß e und h auf gleicher Höhe stehen, so daß das eingelaufene Wasser erst dann ablaufen kann, wenn in A ein Luftdruck erzeugt worden ist, welcher einer Wassersäule von der Höhe ef das Gleichgewicht hält. Die in A gepreßte Luft entweicht durch das Rohr i, welches mittels Schlauch mit der Gebläselampe verbunden wird. Wenn der Apparat im Gang ist, erhält man eine sehr constante Stichflamme von großer Hitzkraft, deren Hauptvortheil in der Gleichmäßigkeit des Blasens und der dadurch bedingten ruhigen Flamme besteht. Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß der Apparat eben so wohl als Pumpe gebraucht werden kann. Man hat dann nur nöthig, bei c einen Stopfen mit dem Bunsen'schen Ventile einzusetzen, mit welchem das zu evacuirende Gefäß verbunden wird.

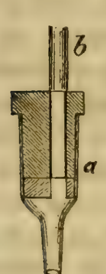


Spritzflasche mit constantem Strahl, welche vor der bisher gebräuchlichen den Vortheil hat, daß das Kautschukventil nicht mit Wasser und Dampf in Berührung kommt, und dadurch viel längere Zeit functionirt, kann man leicht aus jeder gewöhnlichen Spritzflasche erhalten, wenn man an Stelle des gewöhnlichen das nachstehend abgebildete Blaserohr einsetzt. Dasselbe besteht aus dem etwa 8mm weiten und 6cm langen Glasrohr a, an welches das dünnere Glasrohr b angeschmolzen ist. Ungefähr an der Verbindungsstelle beider Röhren ist



rechtwinkelig zu b das gleich starke, aber nur etwa 2^{cm} lange Rohr c angesetzt. Oberhalb c ist das weite Rohr a etwas verdichtet und umgebogen, und bei d ist ein Bunsen'sches Ventil eingesetzt. Beim Gebrauch hat man b in den Kork der Spritzflasche zu stecken, verschließt c mit dem Daumen, während man die Flasche in der Hand hält, und bläst durch d Luft in die Flasche. Es wird dann so lange ein Wasserstrahl ausgetrieben, bis der Druck im Inneren der Flasche wieder gleich dem der äußeren Luft ist.

Gashahn. Sehr oft kommt man in die Lage, aus einem Gashahne zwei Lampen zu speisen. Die in diesem Falle zur Regulirung der Flamme gebrauchten Quetschhähne mit Stellschraube haben, ganz abgesehen von ihrer Kostspieligkeit, mehrfache Uebelstände, zumal wenn die Schläuche weit und dickwandig, oder hart sind, oder wenn dieselben nach längerem Zugepreßtsein auf einander kleben. Verfasser bedient sich, um



diesen Uebelständen überhoben zu sein, des nebenbei abgebildeten Verbindungshahnes. Derselbe besteht aus der 10 bis 12^{mm} weiten, 5^{cm} langen, an der einen Seite verjüngten Glasröhre a, in welche ein von dem oberen Ende bis zur Verjüngung reichender Kork, welcher gut schließen muß, aber doch mit Leichtigkeit gedreht werden kann, hineinpaßt. Derselbe wird durchbohrt, so zwar daß die Durchbohrung nicht in der Mitte, sondern am Rande sich befindet. Sodann schneidet man von dem durchbohrten Korke eine Scheibe von ungefähr 5^{mm} Dicke ab und schiebt dieselbe in die Röhre a, bis sie auf der Verjüngung fest aufsitzt, hinein. In das Loch des anderen Theiles des Korkes kittet man eine Glasröhre b, und nachdem der Kork behufs leichterer Drehung etwas gefettet worden, schiebt man denselben bis auf die bereits in der Röhre sitzende Korkscheibe hinein. Sobald die beiden Durchbohrungen auf einander fallen, kann das Gas zu der einen Röhre ein- und zu der anderen ausströmen. Durch Drehen des Rohres b kann durch gegenseitige Verschiebung der Durchbohrungen der Durchgang des Gases auf das Beste regulirt oder ganz abgesperrt werden. Durch eine auf a und b angebrachte Marke kann bezeichnet werden, bei welcher Stellung der Hahn geschlossen oder offen ist. (Journal für praktische Chemie, Bd. 11 S. 479.)

Ueber das Eosin; von J. Dépierre.

Das Eosin hatte in der ersten Zeit nach seiner Entdeckung (1871) wegen seines enorm hohen Preises, 800 M. pro 1^k, wenig Aussicht auf Einführung in die Färberei und Druckerei; nachdem derselbe nunmehr auf 176 M. heruntergegangen, scheint es eine Bedeutung als Farbmaterial zu gewinnen. Dieser Farbstoff ist, wie A. W. Hofmann gezeigt hat (1875 215 449), die Kaliumverbindung des vierfachgebromten Fluoresceïns, einer Verbindung, welche Baeyer zuerst dargestellt hat, und zwar durch Erhitzen von Phtalsäureanhydrid $C_8H_4O_3$ mit dem von Asa foetida abstammenden Resorcin $C_6H_6O_2$. Die Einwirkung der beiden Körper auf einander läßt sich versinnlichen durch die Formel:

$$2C_6H_6O_2 + C_8H_4O_3 = C_{20}H_{12}O_5 + 2H_2O.$$

Das Fluoresceïn $C_{20}H_{12}O_5$ bildet sich also unter gleichzeitigem Austritt von zwei Molecülen Wasser; es ist das Phtaleïn des Resorcins, wie in analoger Weise das Galleïn das der Pyrogallussäure, und gehört als solches einer ganz neuen Gruppe von Verbindungen an, welche Baeyer in die Chemie eingeführt hat. Ammoniak und Zinkstaub führen das Fluoresceïn in Fluorescin $C_{20}H_{16}O_5$ über, welches durch Chromsäure wieder in Fluoresceïn übergeht. Das Fluoresceïn löst sich in Eisessig; versetzt man diese Lösung mit ein Paar Tropfen Brom, und fügt dann Wasser hinzu, so fällt nach A. W. Hofmann eine röthliche Substanz nieder, das vierfachgebromte Fluoresceïn $C_{20}H_8Br_4O_5$, welches sich in verdünnter Kalilauge mit granatrother Farbe auflöst und damit eine Lösung des Eosins $C_{20}H_6Br_4K_2O_5$ liefert.

In trockenem Zustand stellt das Eosin ein rothbraunes Pulver mit metallischem Reflex vor, löslich in Alkalien, kohlensauren Alkalien, Glycerin und in Seifenlösungen, unlöslich in Oel, Benzol, Anilinöl, Aether und Phenylsäure. Sehr bedeutend ist seine Löslichkeit in Wasser. Es braucht nur 2,6 Th. kaltes oder 2,2 Th. kochendes Wasser zu seiner Lösung, während 1 Th. Fuchsin 52 Th. kaltes oder 6 Th. kochendes Wasser erfordert. Dagegen löst sich Fuchsin in 3,5 Th. kaltem Weingeist, während das Eosin sich erst in 11 Th. kochendem Weingeist vollständig auflöst. Die wässerige Lösung zeichnet sich durch ihre Fluorescenzerscheinungen aus; im auffallenden Licht hat sie eine grünliche, im durchfallenden eine rosarothe Färbung; in der Siedhitze entwickelt sie reichliche Dämpfe von Bromwasserstoffsäure. Durch die meisten Säuren, mit Ausnahme der Essigsäure, wird sie zersetzt, indem ein ziegelrother Niederschlag entsteht, ebenso wird sie durch die Mehrzahl der löslichen

Metallsalze ausgefällt, durch Thonerde-, Zinn-, Bleisalze mit rother, durch Zinksalze mit gelber, durch Silber- und Quecksilbersalze mit violetter, durch Kupfersalze mit braunrother Farbe.

Dieser neue Farbstoff färbt Wolle und Seide sehr leicht und sehr ergiebig. Eine Lösung mit 1g pro 1l liefert noch ein sehr lebhaftes Rosa, und so ist es möglich, daß das Eosin trotz seines immer noch bedeutend hohen Preises sich dennoch in die Färberei und Druckerei der Seide und Wolle Eingang verschaffen wird. Außerdem daß das Färben mit der kalten wässerigen Lösung sehr einfach und gleichmäßig sich ausführt, wie auch das Bedrucken mit einer solchen in Gummi verdickten Lösung, zeichnet sich das resultirende Rosa überdies durch Lebhaftigkeit, Reinheit und besonders auf Seide durch eine sehr charakteristische gelbe Nüancirung aus, namentlich in den hellen Tönen. Dagegen haben die Versuche von Dépierre (Bulletin de Rouen, 1875 S. 159), das Eosin nach einer der bisher für die Anilinfarbstoffe üblichen Methode auf Baumwolle zu färben oder zu drucken, wenig befriedigende Resultate geliefert, welche um so weniger eine ausgedehntere Verwendbarkeit des neuen Farbstoffes für Baumwolle erwarten lassen, als die damit auf dieser Pflanzenfaser erzielten Nüancen sich gegen Wasser und besonders gegen das Licht als sehr unecht erwiesen.

Kl.

Ueber Hänlein's lenkbares Luftschiff; von Dr. Nippoldt.

Am 2. Februar 1872 führte Dupuy de Lôme mit einem von ihm construirten Luftschiff mit Schraube von Paris aus eine ziemlich befriedigende Fahrt aus (vergl. 1871 **202** 321. 1872 **203** 439). Die Schraube wurde bei diesem Luftschiff durch Arbeiter bewegt; man konnte daher nur eine relative Geschwindigkeit von 2,2 bis höchstens 2m,8 erreichen; doch hatte damals Dupuy de Lôme schon ausgesprochen, daß diese Geschwindigkeit auf etwa 6m gebracht werden könne, wenn man statt des Gewichtes der acht Arbeiter eine achtpferdige Maschine in die Gondel aufnähme. Die Schwierigkeit lag in der Feuergefährlichkeit einer solchen Maschine. Als ein wichtiger Fortschritt ist es nun zu bezeichnen, daß Ingenieur Hänlein aus Mainz ein durch eine Gasmaschine getriebenes Luftschiff nicht nur projectirt, sondern vielmehr ausgeführt hat, dessen relative Geschwindigkeit zu etwa 5m constatirt wurde, und daß er zugleich überzeugend nachgewiesen hat, wie durch eine Vergrößerung und Verbesserung des Ballons auch eine Vergrößerung dieser Geschwindigkeit erreicht werden könne.

Man denke sich einen Schraubendampfer über der Wasserlinie abgeschnitten, so daß er sich nur in einem Element bewegt, daß er seinen Widerstand im Wasser findet, der Angriffspunkt für seinen Treibapparat in demselben liegt und dort auch sein Steuerruder wirkt, so ist dieser Fall ganz analog mit der Bewegung eines lenkbaren Ballons in der Luft. Allerdings findet der Treibapparat des Ballons in der Luft

einen viel geringeren Widerstand als im Wasser; aber in ganz demselben Verhältnisse ist auch der Widerstand, welchen ein in der Luft bewegter Körper findet, geringer, als wenn er sich im Wasser bewegt.

Der Stoß im unbegrenzten Wasser oder unbegrenzter Luft berechnet sich nach der Formel:

$$P = \varsigma \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot F \cdot \gamma,$$

worin ς ein von der Form des Körpers abhängiger Coëfficient,
v die Geschwindigkeit des Köpers,
F sein größter Querschnitt,
γ die Dichtigkeit des Mediums,
g die Schwere der Erde bedeutet.

Aus dieser Formel ist ersichtlich, daß der Stoß für congruente Körper, bei gleicher Geschwindigkeit, einzig und allein von der Dichtigkeit des Mediums, in welches sie eingetaucht sind, abhängt; die Dichte der Luft ist $1/_{800}$ von der des Wassers, und in diesem Verhältniß steht der Widerstand eines in Luft bewegten Schiffes gegen den eines im Wasser bewegten. Ebenso wird aber auch der Druck der Schraube gegen die Luft nur $1/_{800}$ von dem Druck derselben gegen das Wasser betragen, und da Widerstand des bewegten Körpers und Druck der Schraube in gleichem Maß in Luft kleiner sind als im Wasser, so ist das Endresultat, die Geschwindigkeit, dieselbe.

Ohne die Coëfficienten, welche diese Relationen modificiren (der Einfachheit der theoretischen Betrachtung halber) hier zu berücksichtigen, kann man sagen: Die Kraft zur Fortbewegung eines Körpers in Luft ist $1/_{800}$ von der Kraft, die aufgewendet werden muß, um einen congruenten Körper mit derselben Geschwindigkeit im Wasser zu bewegen.

Eine ähnliche Relation besteht auch zwischen der Tragkraft des Ballons und der eines Schiffes; ein Schiff, dessen Volum unter der Wasserlinie z. B. 1000^{cbm} beträgt, hat eine Tragkraft von 1 000 000^{k}, während ein Ballon von derselben Größe, mit Wasserstoff gefüllt, nur 1210^{k}, also $1/_{800}$ des Schiffes, trägt. Der Ballonmotor beansprucht also auch an Gewicht ungefähr denselben Procentsatz von der Tragkraft des Ballons als die Schiffsmaschine von der Tragkraft des Schiffes. Wird ein Schraubendampfer mit einem Ballon congruent ausgeführt, so beansprucht der letztere nur $1/_{800}$ von der Kraft der Schiffsmaschine, um eine dem Schiff gleiche Geschwindigkeit zu erlangen. Hierbei ist vorausgesetzt, daß der Nutzeffect der Luftschraube gleich dem einer Wasserschraube ist. Die Beschaffenheit der Wände eines Ballons läßt sich zwar nicht so eben und glatt herstellen als die der Schiffswände; doch sind die kleinen Ausbauchungen des Ballons, durch die Maschen des Netzes hervorgerufen, nur fühlbar auf der oberen Fläche desselben. Immerhin erhöhen sie den Widerstand gegen die Fortbewegung, so daß derselbe nicht $1/_{800}$, sondern etwa $1/_{300}$ bis $1/_{400}$ von dem eines Schiffes in Wasser beträgt.

Bislang hat es an einem Motor gefehlt, bei Anwendung dessen zur Bewegung einer Maschine das Gewicht der nothwendigen Vorrichtungen in demselben Verhältniß zur Tragfähigkeit des Ballons steht, als beispielsweise das Gewicht der Dampfkessel nebst Inhalt und Feuerungsmaterial zur Tragfähigkeit eines Dampfschiffes. Hänlein hat zuerst sich für die Combination Luftschraube und Gasmaschine zur Locomotion von Luftschiffen, und zwar bereits im J. 1865, ein Patent erworben, sowie in dieses Patent eingeschlossen, die Anwendung eines kleineren, mit Luft gefüllten Ballons, welcher im Inneren des eigentlichen Ballons den Zweck hat, die äußere

Form und das Volum des letzteren constant zu erhalten. Gelangt nämlich das Luftschiff in höhere Luftschichten, so dehnt sich das Gas aus und treibt ein entsprechendes Quantum Luft aus dem inneren Ballon. Findet dagegen Gasverbrauch zur Unterhaltung der Gasmaschine statt, so wird durch eine kleine Luftpumpe der innere Ballon mehr mit Luft gefüllt.

Im J. 1870 fertigte Hänlein sein erstes Modell an mit einer Ballonlänge von $11^m,8$. Das Zustandekommen dieser Ausführung ist wesentlich der Bewilligung der nicht unbedeutenden Gelder von Seiten einiger Frankfurter Bürger zu verdanken, die sich auf Grund eines von dem Docenten des physikalischen Vereines, Dr. Nippoldt, erstatteten Gutachtens bereit erklärten, der Wissenschaft dies Opfer zu bringen. Im darauf folgenden Jahre wurden in Mainz die ersten Versuche mit dem fertigen Modell angestellt, und es ergab sich aus denselben, daß das Princip nicht nur ein vollkommen gesundes ist, sondern daß man schließen konnte, ein im großen Maßstab ausgeführtes Luftschiff würde eine Geschwindigkeit durch eine entsprechende Gasmaschine erreichen können, welche erlaubte, während des ganzen Jahres, mit Ausnahme weniger Stunden, die Windgeschwindigkeit zu überwinden. Im J. 1872 fertigte Hänlein ein zweites größeres Luftschiff an, welches außer den nöthigen Utensilien noch Tragfähigkeit für zwei Personen erlangen sollte.

Der Ballon, in Form eines Rotationskörpers ausgeführt, dessen Längenschnitt der Wasserlinie der Schiffe ähnlich, hat eine Länge von $50^m,4$ bei einem Durchmesser von $9^m,2$. Die Ballonhülle besteht aus enge geschlagenem Seidenstoff, innen und außen mit Kautschuk überzogen und zwar innen mit einer stärkeren, außen mit einer schwächeren Schicht. Die gasdichte Verbindnng der einzelnen Seidenstreifen mit einander zur ganzen Form des Ballons ist durch präparirte 3^{cm} breite Streifen von ähnlichem Stoff zu Wege gebracht. Der Ballon ist mit einem Netz umspannt, dessen Maschen Quadrate von 10^{cm} Seitenlänge bilden. Von den seitlichen Endmaschen ist jede derselben mit einer 2^m langen Schnur verknüpft. Je zwölf solcher Schnüre sind zu einer Schlinge vereinigt, und es führt von jeder dieser Schlingen ein stärkeres Seil zur Gondel. Die hinteren Schnüre gehen nicht direct zur Gondel, sondern vereinigen sich an einem starken Querbalken von $4^m,8$ Länge, um den für die Schraube nöthigen Spielraum zu bilden. Sämmtliche Schnüre, von der Gondel zum Netze gehend, treffen den Ballon tangential. Den horizontalen Zug, welchen die vorderen und hinteren Schnüre auf die Gondel ausüben, aufzuheben, werden diese unter der Gondel herlaufend durch andere Schnüre diagonal mit einander verbunden. Die ganze Gondel ruht demnach gewissermaßen in einem Schnürwerk, ist ferner an einer großen Zahl einzelner Punkte aufgehängt, wodurch das ganze System nur in einem sehr geringen Grade auf relative Festigkeit beansprucht wird. Zwischen Gondel und Ballon, 5^m unter der Ballonachse, ist ein Rahmen angebracht, und zwar hat der Grundriß desselben eine solche Form, daß die Schnüre, welche die Gondel mit dem Ballon verbinden, den Rahmen tangiren und so an ihm befestigt werden konnten. Dieser Rahmen trägt die Pfosten und Streben für das Steuerruder, Querverbindungen für die Transmission des Steuers und dient vier Streben, welche mit ihren unteren Enden an der Gondel befestigt sind, als Stützpunkt. Zwei Stoßbuffer, unter der Gondel angebracht, schützen die Schraube bei dem Aufstoßen des Luftschiffes auf den Erdboden.

Sämmtliche Pfosten ꝛc. sind aus weichem leichtem Holze nach Art der Fischbauchträger construirt; sie bestehen aus vier Langstäben, die von 0,3 zu $0^m,3$ durch

Querverbindungen (Kreuze oder Ringe) zusammengehalten sind. Außer den gewöhnlichen Gas-Ein- und Auslaßventilen ist der Ballon noch mit zwei Sicherheitsventilen versehen, die bei 5mm Wasserdruck sich öffnen; ein solcher Ueberdruck ist hinreichend, um den Ballon vollkommen straff und ausgefüllt zu erhalten. Im Inneren des Ballons ist der schon erwähnte kleinere mit Luft gefüllte.

Die Gasmaschine besteht aus zwei Paar einander gegenüber liegenden horizontalen Cylindern, die auf eine gemeinschaftliche Kurbelachse mit vier Kurbeln einwirken; je zwei derselben stehen einander gegenüber und bilden mit den zwei anderen rechte Winkel. Durch diese Anordnung vermeidet man das Schwanken, welches sonst durch die hin- und hergehenden Massen entstehen würde, und reducirt das Schwungrad auf ein Minimum. An dem hinteren Ende der Kurbelachse ist die Schraube angebracht. Die Explosionen werden durch den elektrischen Funken eines Inductionsapparates bewirkt. Die Maschine ist nach dem System Lenoir construirt, nur sind die Details, um sie leicht zu halten, hohl ausgearbeitet. Sie hat 3e,6 und macht 90 Umdrehnngen in der Minute.

Die Cylinderdurchmesser betragen 16cm, der Hub 24cm. Der Durchmesser der Schraube ist 4m,6, der Steigung 6m. Sie ist aus vier Flügeln zusammengesetzt, deren Form der Griffith'schen Schraube nachgebildet ist. Die Cylinderwände und Deckel sind von Kühlwasser umgeben, weil sie sich sonst zu sehr erhitzen würden; da aber hier nur wenig Wasser zu Gebote steht, so wird dasselbe von den Cylindern aus in sogen. Kühlern an der Gondel entlang geführt. In diesen Kühlern wird das warme Wasser mit der durchstreichenden Luf in Berührung gebracht; es verdunstet davon ein aliquoter Theil, als durch den Gasverbrauch Steigkraft verloren geht. Das abgekühlte Wasser wird durch zwei von der Maschine getriebene Pumpen zu den Cylindern zurückgebracht. Die Abkühlungsfläche beträgt 44qm und wirkt so energisch, daß ein Wasserquantum von 75k ausreichenden Vorrath liefert. Die Maschine entnimmt das zum Betriebe erforderliche Gas direct aus dem großen Ballon; in dem Maße, wie das Gas consumirt wird, muß der innere kleine Ballon mit Luft aufgeblasen werden.

Der cubische Inhalt des Ballons (durch Gasometer gemessen) beträgt 2408cbm; daraus ergibt sich die

Tragkraft, wenn gefüllt mit Gas von 0,50 spec. Gew. zu	1564k
" " " " " " 0,45 " " "	1720
" " " " " " 0,40 " " "	1878
" " " " Wasserstoffgas "	2914

Die Gewichte sind:

Gasmaschine	233k
Schraube	79
Gesammtrahmenwerk, Querträger, Steuerruder, Stoßbuffer 2c.	249
Kühler	110
Gondel	124
Ballonhülle	350
Netz mit Schnüren	146
Batterie mit Inductor	40
Wasser	75
Total	1406k

Bei dem specifischen Gewicht eines Gases von 0,45 würden also noch 314^{k} für zwei Personen nebst deren Ausrüstung übrig bleiben.

In Brünn wurden Experimente mit dem Apparate angestellt; doch war das dort zur Zeit entwickelte Leuchtgas so schwer, daß die Gondel erleichtert werden mußte, bis sie zwei Menschen tragen konnte. Es wurde eine Hütte hergestellt, in welcher der Ballon, vollständig aufgeblasen, montirt werden konnte. Eine förmliche Luftfahrt war nicht ausführbar, da wegen des schweren Gases die Tragkraft für die nöthige Ausrüstung fehlte; es wurde daher der Ballon an Stricken gehalten und durch die Wirkung der Maschine bewegt, so weit der freie Raum (600^{m}) es gestattete. Dabei zeigte sich jedoch die Maschine vollkommen befriedigend; das Fahrzeug bewegte sich mit dem Winde und gegen den Wind, konnte mittels des Steuers im Kreise bewegt werden und erwies sich als völlig lenksam. Bei der Bewegung gegen den Wind wurde die relative Geschwindigkeit des Schiffes zu 5^{m} geschätzt. Die Maschine verbrauchte stündlich 6,5 bis 7^{cbm} Gas und 10 bis 12^{k} Kühlwasser.

Hieraus ist ersichtlich, daß, wenn man alle Theile noch leichter ausführt und leichteres Gas, etwa Wasserstoff, zur Füllung benützt und das Luftschiff in noch größeren Dimensionen ausführt, leicht eine Geschwindigkeit von 7 bis 8^{m} erreicht werden wird. (Aus Privatmittheilungen des Erfinders durch den Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt 1875.)

Ein neues System optischer Telegraphen.

Der französische Telegraphenbeamte A. Léard hat sich die Aufgabe gestellt, zwischen zwei weit von einander entfernten Stationen trotz aller zwischenliegenden, nicht zu übersehenden Hindernisse (wie Wälder, Berge und dergleichen) optisch zu telegraphiren. Er will den Himmel als eine Schreibtafel benützen, um auf ihm Morsezeichen abzulesen, und will dazu in den Raum ein Strahlenbündel elektrischen Lichtes benützen, welches durch einen kleinen parabolischen Spiegel parallel gemacht wird.

Ein Versuch damit wurde in Algier auf Befehl des Generalgouverneurs gemacht. Dabei wurden 50 große Bunsen'sche Elemente als Lichterzeuger und ein automatischer Lichtregulirapparat von Serrin angewendet, welcher auf einer in einfachster Weise beweglich gemachten Platte stand und die Strahlen nach allen Seiten hin zu werfen gestattete, je nach der Stellung des um seinen Brennpunkt drehbaren Spiegels, unter verschieden starker Neigung (40 bis 45^{0}) gegen den Horizont, nach unten oder nach oben. Durch Verdeckung der Lichtgarbe auf längere oder kürzere Zeit bildete man die Striche und Punkte der Morseschrift. Ein über 200^{m} hohes Gebirge lag zwischen dem Beobachter und der Lichtquelle. Das Telegraphiren ging vollkommen gut. Der Himmel war etwas trübe und nebelig. Der gestrahlte Lichtbüschel zeichnete sich unter schwachem Winkel ganz wie ein schöner Kometenschweif. In dem Fort National, das in der Luftlinie 25 Lieues von Algier entfernt ist, waren die langen und kurzen Zwischenräume sehr scharf und bestimmt zu beobachten.

Bei sehr trockenem Wetter und im Mondschein wurden die Versuche wiederholt, jedoch nicht mit so günstigem Erfolge. Es wurden einige schwache Schimmer mit

großer Mühe auf 100km Entfernung gesehen. Die telegraphische Schrift zu lesen, war unmöglich. Auf dem Meere, wo die oberen Schichten der Atmosphäre immer feucht sind, glaubt Léard die telegraphischen Zeichen, selbst bei heiterem Himmel und bei Mondlicht, auf 10 oder 15 Lieues entziffern zu können.

Er hat nachgewiesen, daß das elektrische Licht durch ein rothes Glas unmittelbar auf sehr große Entfernung sichtbar ist, daß dagegen der durch dasselbe Glas gegangene Lichtbüschel in geringer Entfernung sichtbar zu sein aufhörte. Er schlägt deshalb vor, das elektrische Licht durch ein Pulver von salpetersaurem Strontian oder Feilspäne eines passenden Pulvers zu färben. Das eine prächtige Purpurfärbung gebende Strontianpulver ist sehr flüchtig, brauchte nur vorübergehend und nach Bedarf auf die Lichtquelle gebracht zu werden. Léard hat dazu einen besonderen kleinen Apparat entworfen und einen Zeichengeber, welcher das elektrische Licht nur, während ein Strich oder Punkt telegraphirt werden soll, erzeugt, da ja ein ununterbrochenes Licht dabei überflüssig wäre.

Zweckmäßig wäre es, die Bunsen'sche Batterie durch eine Gramme'sche Maschine (oder eine kleinere von Hefner-Alteneck, 1875 **217** 264. D. R.) zu ersetzen. Die Verdeckung des Lichtes kann durch eine auf einer Achse sitzende Scheibe bewirkt werden, welche von selbst durch ihr eigenes Gewicht oder durch die Wirkung einer Feder in ihre ursprüngliche Lage zurückkehrt.

Auf diese Weise könnten u. a. auch zwei durch ein Vorgebirge getrennte Schiffe in telegraphische Verbindung treten. Alle Schiffe einer Flottenabtheilung würden ferner gleichzeitig die Befehle vom Admiralschiffe empfangen und beantworten. (Nach den Annales télégraphiques, Bd. 2 S. 379.) E—e.

Miscellen.

Motoren für Kleingewerbe.

Auf der Maschinenausstellung für Müllerei, Brauerei, Brennereibetrieb u. dgl., welche mit dem am 23. und 24. August in Wien abgehaltenen internationalen Saatenmarkte verbunden war, wurden auch einige interessante Maschinen für Kleingewerbe gezeigt und in Betrieb gesetzt. Die bedeutendste darunter war die schon lange bekannte Gasmaschine von Otto und Langen (1867 **183** 106; **186** 90. 1868 **187** 1; **188** 12. 1869 **194** 276. 1870 **195** 470), ausgestellt von der Wiener Filiale (Langen und Wolf) der bekannten Firma „Gasmotorenfabrik Deutz, vorm. Langen, Otto und Roosen" in Deutz bei Cöln.

Die 2pferdige Ausstellungsmaschine zeigte einige bemerkenswerthe Neuerungen, von welchen speciell die Steuerung erwähnt zu werden verdient. Dieselbe ist nämlich direct von dem Regulator abhängig gemacht, und es war interessant zu sehen, wie die leerlaufende Ausstellungsmaschine nach jedem Hube 1 bis 2 Minuten lang pausirte, während welcher Zeit das Schwungrad ruhig weiterlief, und erst bei dessen Ermatten der Regulator zu einem neuen Hube Gas zuließ.

Sobald jedoch das Schwungrad gebremst wurde, folgten sich in raschem und regelmäßigem Verlaufe die Hübe der Maschine, mit bemerkenswerther Ruhe und theilweiser Vermeidung jenes unangenehmen Geräusches, das bei den älteren Gasmaschinen dieses Systemes so störend war. Zu diesem Zwecke war auch für die aufschnellende Zahnstange eine rückwärtige Führung angebracht, die nun wohl bei allen derartigen Maschinen zur Anwendung kommen wird.

Ein zweiter in der Rotunde des Weltausstellungspalastes von 1873 (dies war nämlich die imposante Stätte der erwähnten Ausstellung) im Betrieb befindlicher Motor

für Kleingewerbe war die „Wassersäulenmaschine mit Expansion" des Civilingenieurs Ph. Mayer in Wien.* Der Mechanismus dieser kleinen Maschine, Kolben, Steuerung und Schieber stimmt vollkommen mit denjenigen einer gewöhnlichen Dampfmaschine überein, nur daß an dem Schieberkasten und über beiden Cylinderenden Windkessel angebracht sind, welche stets mit Luft gefüllt bleiben. Dadurch wird die Unzusammendrückbarkeit des Wassers paralisirt und ermöglicht, durch die Steuerung sowohl eine kleine Expansion (circa 10 Proc.) als auch Compression und Voreintritt zu geben. Speciell letzteres ist wesentlich für einen guten und stoßfreien Gang, und so sehen wir denn auch dieses Maschinchen mit einer Geschwindigkeit von 200 und mehr Touren anstandslos arbeiten.

Zum rationellen Betrieb gehört eine Spannung des Druckwassers von einigen Atmosphären, wie dies ja bei größeren Wasserversorgungsanlagen überall zur Verfügung steht. Daten über den Nutzeffect liegen noch keine vor; derselbe mag aber immerhin günstiger sein wie bei gewöhnlichen Wassersäulenmaschinen. Mehrere dieser Maschinchen sind in Wien bereits zur Anwendung gekommen (besonders zum Betriebe von Aufzügen) und haben sich, wie zu erwarten stand, vollkommen bewährt. Die Kosten des Betriebes stellen sich bei den hohen Preisen der Wiener städtischen Wasserleitung selbstverständlich höher wie bei Dampf- oder Gasmaschinen. M.

Todd's Dampf-Tramwaywaggon.

Bei dem raschen Aufschwunge, welchen in fast allen größeren Städten die Tramwaybahnen genommen haben, ist es wohl erklärlich, daß zahlreiche Versuche gemacht werden, den so kostspieligen Betrieb mit Pferden durch unbelebte Motoren zu ersetzen. Denn außer der theuren Unterhaltung, welche bei einem Tramwaywaggon wenigstens 10 bis 12 M. täglich zur Ernährung der zum Ziehen verwendeten Pferde beträgt, hat auch die rasche Abnützung des Pferdemateriales und das Risico bei epidemischen Krankheiten einen ganz bedeutenden Einfluß auf die Durchschnittsrentabilität dieses Verkehrssystemes. Wenn man dem entgegen setzt, daß beim Ersatz der Pferde durch Dampfkraft eine Maschine von 4 bis 6e pro Wagen im Tag höchstens für 5 M. Kohlen verbrauchen würde, so ist begreiflich, daß man die Dampfkraft als Motor für Tramwaybetrieb anzuwenden suchte.

Die zahlreichen Versuche aber, bei welchen man nach dem Vorgange der Eisenbahnen, die Waggons durch kleine Locomotiven ziehen wollte, mußten schon deshalb verunglücken, als die Gefahr und die Unannehmlichkeiten eines in den Straßen verkehrenden und geheizten Dampfkessels als unzulässig erschienen. Außerdem waren aber auch die ökonomischen Resultate durchaus nicht der Art, zum Fortschreiten auf der betretenen Bahn zu ermuthigen, und dies erklärt sich leicht durch die kostspielige Bedienung und den geringen Nutzeffect dieser kleinen Locomotivkessel.

Nichts destoweniger sind wir der festen Ueberzeugung, daß man auch beim Betriebe der sogen. Tramways schließlich auf die Verwendung der Locomotiven kommen wird, — wollen aber in der Zwischenzeit nicht unterlassen, vorkommende Novitäten auf diesem Gebiete den Lesern dieses Journals vorzuführen.

Als solche verdient besonders die Todd'sche Construction eines Tramwaywaggons mit Dampfbetrieb Erwähnung, wie sie zuerst im Engineer, April 1875 S. 240, veröffentlicht wurde, und dann mehrfache Besprechung in englischen und amerikanischen Journalen fand.

Falls dieselbe, wie zu erwarten steht, ausgeführt werden sollte, werden wir nicht verfehlen, darauf zurückzukommen und eine nähere Darstellung derselben zu geben. Vorläufig möge nur erwähnt werden, daß die Grundidee, welche ursprünglich von Dr. Lamb in New-Orleans aufgestellt und praktisch erprobt wurde, darin besteht, den Waggon mittels einer Dampfmaschine zu betreiben, die ihren Dampf aus einem Accumulatorkessel nimmt, welcher nur an den festen Haltestationen mit hocherwärmtem Wasser gefüllt wird. Wenn sonach die ursprüngliche Idee schon älteren Datums ist, so verdient doch speciell die Anordnung und Durchführung der ganzen Einrichtung alles Interesse.

---

* Diese Maschine war bereits auf der Wiener Weltausstellung 1873 erschienen. (Officieller Generalcatalog 2. Aufl. S. 534 Nr. 177.)

Der Todd'sche Waggon wird in seinem Aeußeren nur durch den auspuffenden Dampf die Existenz einer Maschine verrathen, denn alle Bewegungstheile sind vollkommen verdeckt, und außer dem geschlossenen Wagenkasten und den auf dem Verdeck befindlichen Sitzen sind nur die an beiden Enden angebrachten Hebel für den Führer bemerkbar. Unter dem Boden des Wagens, und oberhalb der Achsen liegen der Länge nach zwei mit einander verbundene Dampfkessel, welche durch mehrfache Umhüllung so gut als irgend möglich gegen Abkühlung geschützt sind. Außerhalb der Räder sind diese Kessel auf einen elliptischen Querschnitt erweitert und erhalten so einen Fassungsraum von zusammen ca. 2^{cbm}.

Am einen Ende des Wagens sind an diese elliptischen Kesseltrommeln die Dampfcylinder (von 230^{mm} Durchmesser und 203^{mm} Hub) außen angeschraubt, und erhalten durch Verbindung mit den Kesseln eine Umhüllung durch das Kesselwasser. Von den Cylindern werden dann, ganz analog den Locomotivmaschinen, das vordere Räderpaar (durch in den Rädern sitzende Kurbelzapfen) und von diesen das hintere Räderpaar durch Kuppelstangen angetrieben; dieser ganze Mechanismus jedoch ist durch eine aufzuklappende Wand verdeckt. Die Steuerung mittels Coulisse, sowie die Einrichtung der an beiden Enden symmetrisch angebrachten Führerstände mit Regulatorhebel und Reversirhebel bedarf keiner näheren Beschreibung.

Das Gewicht des leeren Waggons soll 64 Ctr. betragen, dazu für 20 Passagiere 30 Ctr. und für den ganzen Kesselinhalt voll Wasser circa 36 Ctr., wird das Gesammtgewicht auf den 4 Rädern von 609^{mm} Durchmesser etwa 130 Ctr.

Wird der Kessel an der Endstation mit Wasser von 200^0 Temperatur — entsprechend circa 15 Atmosphären Dampfspannung — gefüllt, so kann der aus dem Kessel in die Cylinder expandirende Dampf gewiß, wie der Erfinder beansprucht, auf ebener Bahn 15 bis 20^{km} weit zur Bewegung des Wagens ausreichen; bei nur mäßigen Steigungen ändert sich das aber gewaltig, und es ist selbst sehr fraglich, ob das ganze, wegen der großen stabilen Kesselanlagen noch besonders vertheuerte System ökonomisch günstige Resultate ergeben kann, wenn man die große todte Last, welche fortwährend mitgeschleppt werden muß, berücksichtigt.

Jedenfalls aber kann man, wenn das System ausgeführt und praktisch erprobt wird, ganz interessante und nützliche Resultate erwarten. Fr.

Elektrisches Licht für Locomotiven.

Auf der Moskau-Kursk-Eisenbahn werden Experimente über die Anwendbarkeit von elektrischem Licht für Locomotiven gemacht, welche bisher ein sehr günstiges Resultat ergeben haben sollen. Der Apparat besteht aus 48 Elementen und beleuchtet die Strecke auf eine Distanz von 500 bis 600^m.

Vielleicht ließen sich bei Anwendung einer Gramme'schen (1873 **208** 166) Maschine oder einer Maschine der kleineren Art von Hefner-Alteneck (1875 **217** 264), welche mit irgend einem Bewegungstheile der Locomotive in Verbindung zu bringen und in Gang zu setzen wäre, noch vortheilhaftere Resultate erreichen; jedenfalls verdient diese Einrichtung, welche wesentlich zur Erhöhung der Sicherheit im Nachtdienste beitragen würde, und früher oder später gewiß eingeführt werden wird, einige Aufmerksamkeit. M-M.

Elektrischer Apparat zum Aufzeichnen von Geschwindigkeiten.

W. Groves in London hat einen Apparat construirt, welcher mittels Elektricität die Geschwindigkeit verzeichnet und neulich bei den Versuchen mit continuirlichen Bremsen auf der Midland Eisenbahn (vergl. S. 252) benützt wurde. Der Apparat enthält ein von einem Gewicht getriebenes Räderwerk zur Bewegung des Papierstreifens, auf welchem die Geschwindigkeit verzeichnet werden soll. An dem Gestell sind in passender Stellung zwei Elektromagnete angebracht, deren Anker aus weichem Eisen an einem gebogenen und in eine Spitze auslaufenden Hebel sitzen. Die Spitzen der Hebel treten von oben in ein Tintengefäß ein; wenn nun die Elektromagnete ihre Anker anziehen, so treten die Spitzen durch Löcher im Boden des Gefäßes hin-

durch und nehmen dabei so viel Tinte mit, als nöthig ist, um einen Punkt auf den Papierstreifen zu machen. Die erwähnten Löcher sind aber so fein, daß bei nicht angezogenem Anker die Tinte in Folge der Capillaranziehung nicht austreten kann. Das Gefäß ist durch eine Scheidewand in zwei Abtheilungen getheilt, von denen die eine mit rother, die andere mit schwarzer Tinte gefüllt ist.

Der eine Elektromagnet ist mit einer halbe Secunden schlagenden Uhr verbunden, und so oft das Pendel über ein genau unter seinem Aufhängepunkte aufgestelltes Quecksilbernäpfchen hinweggeht, wird der Kreis einer elektrischen Batterie geschlossen, und die halben Secunden werden auf dem Papierstreifen durch rothe Punkte markirt. Der andere Elektromagnet wird mit den in geeigneten Abständen von einander entlang der Bahn angebrachten Contacten in Verbindung gesetzt, mittels deren die zur Ermittelung der Geschwindigkeit dienenden schwarzen Punkte auf dem Streifen gemacht werden. Wenn man daher die Anzahl der rothen Marken halber Secunden zwischen zwei schwarzen Punkten zählt, so kann man die Geschwindigkeit angeben, welche zwischen den beiden zugehörigen Contacten stattgefunden hat. Ebenso leicht läßt sich aber auch die Zu- und Abnahme der Geschwindigkeit aus den aufgezeichneten Punkten entnehmen. (Nach Engineering, August 1875 S. 115.)

E—e.

Die Telegraphie als Unterrichtsgegenstand an polytechnischen Schulen.

Die unter dieser Ueberschrift in diesem Journal (1875 **217** 156) enthaltene kurze Notiz hat Anlaß gegeben, daß wir darauf hingewiesen worden sind, Aachen sei nicht die erste polytechnische Schule gewesen, welche die Telegraphie als „besonderen ordentlichen Unterrichtsgegenstand" eingeführt habe. Und in der That ist dieser Hinweis durch den Wortlaut jener Notiz formell gerechtfertigt. Indessen beabsichtigten wir gar nicht der Einführung der Telegraphie als „ordentlichen" oder „außerordentlichen" Unterrichtsgegenstand das Wort zu reden, sondern einer planmäßigen und gründlichen theoretischen Vorbildung der Telegraphen-Ingenieure. Den äußeren Anstoß dazu bot jene günstige Aeußerung des telegraphischen Fachblattes „The Electrical News" über die Einrichtung in Aachen. Allein weder das, was Aachen bietet, noch das was u. A. in Hannover seit dem Herbst 1869 geboten wird, ist nach unserer Ansicht ausreichend, sondern die Einrichtung eines vollständigen Telegraphen-Curses erforderlich, ganz gleichgeordnet den übrigen Zweigen des Ingenieurwesens. In dieser Meinung aber werden wir durch den Umstand nur noch bestärkt, daß auf der jüngsten Telegraphen-Conferenz in St. Petersburg auch die Gründung einer internationalen Telegraphenschule zur Sprache gebracht worden ist. J. Z—n.

Eine neue Quelle des Magnetismus.

Eine neue Quelle des Magnetismus hat Donato Tommasi in einer kürzlich (am 29. April 1875) der Akademie der Wissenschaften in Frankreich vorgelegten Abhandlung beschrieben. Wenn ein Dampfstrahl von 5 bis 6^{at} durch ein schraubenförmig um einen Eisencylinder gewundenes Kupferrohr von 2 bis 3^{mm} Durchmesser strömt, so wird der Eisenstab stark magnetisch und eine einige Centimeter von dem „Dampfmagnete" befindliche eiserne Nadel wird lebhaft angezogen und magnetisirt.

Mit dem Absperren des Dampfstromes hört selbstverständlich die magnetisirende Eigenschaft des Rohres auf.

In der Sitzung vom 3. Mai der Akademie sprach sich Maumené dahin aus, daß diese wichtige Erscheinung wohl anders erklärt werden müsse, als es Tommasi thue. Die Wärme wirke hier nicht in der Weise, daß man von einer „neuen Magnetismusquelle" reden könne; sie erzeuge nur Elektricität, einen thermo-elektrischen Strom, welcher den beobachteten Magnetismus hervorrufe. Der Strom werde erzeugt durch den Temperaturunterschied zwischen der inneren Oberfläche der vom Dampf durchströmten kupfernen Spirale und deren der Luft ausgesetzten äußeren Oberfläche. Tommasi müsse den Strom und folglich die Magnetpole umkehren, wenn er die äußere Oberfläche des Rohres erhitze und die innere abkühle. Dazu sei blos nöthig, die Spirale in eine metallene, von Dampf durchströmte Büchse einzuschließen, durch die Spirale selbst aber einen Wasserstrom gehen zu lassen. Die Wärme mache den Magne-

tismus bekanntlich verschwinden; es erscheine daher unmöglich, Magnetismus mittels derselben hervorzurufen; auf die eben angegebene Weise aber lasse sich die Erscheinung leicht erklären.

Die Reinigung der Rauchröhren bei Dampfkesseln.

Die Reinigung der Rauchröhren von der innen angesetzten Flugasche kann (nach dem Engineering and Mining Journal) in vortheilhafter Weise mit Dampf geschehen, statt der jetzt zu diesem Zwecke gewöhnlich verwendeten Haken oder Bürsten u. dgl. Ein mit der Dampfleitung verbundenes biegsames Rohr wird vorne mit einem Mundstück geschlossen, das aus drei dünnen, um einen halben Schraubengang verdrehten Röhrchen besteht. Dadurch erhält der austretende Dampf einen gewissen Draht und putzt die Wände vollkommen rein.

Ein ähnliches Verfahren wird seit einiger Zeit von Piedboeuf und bei den Meyn'schen Kesseln mit Erfolg angewendet (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1875 S. 64).

Bewegliche Böden bei Bessemerretorten.

Bisher wurde die Erfindung der beweglichen Böden bei Bessemerapparaten als eine amerikanische (vergl. Holley, 1873 **207** 397. 1875 **215** 105) oder englische betrachtet, während dieselbe nach Tunner (Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereins für Kärnten, 1875 S. 233) in Wirklichkeit von Schmidthammer in Neuburg herrührt, welcher bereits 1865 mit auswechselbaren Böden zu arbeiten begonnen. Von dort dürfte der Gebrauch der beweglichen Böden nach Amerika übertragen worden sein (wo sich die Entwickelung der Bessemerhütten nachweislich erst aus dem Jahre 1867 datirt) — in der Weise verbessert, daß zwischen der Seitenwand des Converters und dem eingesetzten Boden ein nach außen sich erweiternder schmaler Zwischenraum gelassen wird, welcher mit Ausnahme der einzelnen Verbindungsschrauben, durch welche der bewegliche Boden mit dem Converter verbunden ist, von außen frei und somit zugänglich bleibt. Der außerhalb stehende Arbeiter kann bei dieser Einrichtung den offenen ringförmigen, nach Innen keilförmig zulaufenden Zwischenraum mit plastischen Ballen und trockenem Ganister entsprechend dicht ausstampfen, ohne den Boden feucht zu machen, und während das Innere des Converters noch rothglühend ist. Die ganze Operation ist in weniger als 1 Stunde vollendet. Die Production der amerikanischen Bessemerhütten ist denn auch eine außerordentlich große (1874 **213** 257), wodurch der Zinsenbetrag vom Anlagecapital, auf den Centner der Erzeugung bezogen, auf ein Minimum gebracht wird. Indeß sind viele europäische Hütten, namentlich diejenigen, welche das flüssige Roheisen dem Hohofen entnehmen, an eine beschränkte Chargenzahl gebunden.

Neues Verfahren, jede Spur Gold und Silber aus der bei der galvanischen Vergoldung und Versilberung der Metalle unbrauchbar gewordenen Flüssigkeit wieder zu gewinnen; von Prof. Böttger.

Man bringt die goldarmen Flüssigkeiten in Porzellangefäßen zum Sieden, versetzt sie dann mit einer Lösung von Zinnoxydulnatron, und erhält sie so lange im Sieden, bis alles Gold, in Verbindung mit Zinn, als ein feiner, intensiv schwarz gefärbter Niederschlag sich ausgeschieden hat. Dieser Niederschlag wird nun etwas ausgesüßt und dann in Königswasser gelöst. Die hierbei resultirende Flüssigkeit besteht aus einem Gemisch von Goldchlorid und Zinnchlorid; dampft man diese vorsichtig etwas ab, verdünnt sie mit destillirtem Wasser und versetzt sie mit einer hinreichenden Quantität von weinsaurem Kali-Natron und erwärmt das Ganze, dann scheidet sich jede Spur Gold in Gestalt eines sehr zarten bräunlichgelben Pulvers ab, während das Zinn gelöst bleibt. Bei silberhaltigen Cyanverbindungen reicht schon das bloße anhaltende Sieden unter Zusatz von Zinnoxydulnatron hin, um jede Spur Silber daraus abzuscheiden. (Polytechnisches Notizblatt, 1875 S. 260.)

Ueber die Trennung des Zinns von Antimon und Arsen; von Cl. Winkler.

Die bisher bekannten Methoden zur quantitativen Trennung des Zinns von Antimon und Arsen sind theils ungenau, theils umständlich und daher für technische Untersuchungen, bei denen es nicht nur auf Genauigkeit sondern auch auf rasche Erlangung des Resultates ankommt, unzulänglich. Nachdem sich Verf. durch eine große Anzahl von Versuchen überzeugt hatte, daß die Trennung mit Schwefelsäure, Phosphorsäure, Ammoniak, Natriumcarbonat und Kaliumcarbonat keine befriedigenden Resultate liefert, empfiehlt er (Zeitschrift für analytische Chemie, 1875 S. 156) folgendes Verfahren.

Ist eine Legirung zu untersuchen, so löst man diese nach hinlänglicher Zerkleinerung in 4 Th. Salzsäure, 1 Th. Salpetersäure und 5 Th. Wasser unter Zusatz von so viel Weinsäure auf, daß eine klare Lösung entsteht, die, ohne sich zu trüben, verdünnt werden kann. Liegt dagegen ein Schwefelwasserstoffniederschlag vor, so sammelt man diesen auf einem Filter, löst ihn nach dem Auswaschen in verdünnter Kalilauge auf, versetzt die Lösung mit Weinsäure und oxydirt dann mit so viel Brom oder Chlorgas, daß dieses schließlich schwach vorwaltet. Hierauf wird die Lösung mit Salzsäure neutralisirt. In beiden Lösungen befindet sich nun Zinn, Arsen und Antimon im Zustande der höchsten Oxydation. Zur Abscheidung des Zinns bringt man die betreffende Lösung in ein Becherglas, verdünnt auf 300 bis 400^{cc}, setzt so viel einer Chlorcalciumlösung von bekanntem Gehalte zu, daß der hinterher daraus gefällte kohlensaure Kalk das vorhandene Zinn um ungefähr das 15fache an Gewicht übersteigt, neutralisirt mit Kaliumcarbonat, fügt Cyankalium zu und versetzt hierauf die Flüssigkeit mit einem kleinen Ueberschuß an kohlensaurem Kalium, so daß der vorhandene Kalk zur vollkommenen Ausfällung gelangt. Nun erhitzt man zum beginnenden Kochen, wobei der Niederschlag eine außerordentliche Volumverminderung erleidet und sich in dichtes, körniges Calciumcarbonat verwandelt. Nach dem Abklären, welches in wenigen Minuten erfolgt ist, gießt man, ohne den Niederschlag aufzurühren, die Flüssigkeit durch ein Filter, behandelt den Niederschlag mit frischem Wasser, womit man ihn einmal aufkocht, läßt abermals absitzen und gießt nun auch diese erste Waschflüssigkeit durch das Filter ab. Auf diese Weise hat man sich der Hauptmenge des Antimons entledigt. Den im Becherglase verbliebenen Niederschlag löst man jetzt in wenig concentrirter Salzsäure, setzt noch etwas Weinsäure zu, neutralisirt wiederum mit Kaliumcarbonat und fällt zum zweitenmale mit Cyankalium. Nach abermaligem Kochen setzt man die Filtration durch das erste Filter fort, gibt dann nach einander drei frische Wasseraufgüsse, wobei nach jedem das Ganze aufs Neue zum Kochen erhitzt werden muß, und bringt schließlich den Niederschlag aufs Filter, wo man das Auswaschen vervollständigt.

Man hat jetzt alles vorhanden gewesene Arsen und Antimon im Filtrat, alles Zinn neben einem beträchtlichen Ueberschuß von Calciumcarbonat im Niederschlage. Diesen trocknet man, verbrennt das Filter, bringt Alles in einen Porzellantiegel und erhitzt zum heftigen Glühen. Man erhält dabei ein Gemenge von Aetzkalk, Calciumcarbonat und Zinnoxyd, welches letztere nun nicht allein eine Verdichtung erlitten hat, sondern auch in den unlöslichen Zustand übergegangen ist. Um ihm den beigemengten Kalk zu entziehen, bringt man den geglühten Niederschlag in ein kleines Becherglas, befeuchtet ihn mit Wasser und übergießt ihn hierauf mit verdünnter Salpetersäure. In wenigen Minuten ist aller Kalk in Lösung gegangen, während das Zinnoxyd sich am Boden des Glases als gelblichweißes Pulver ablagert. Man sammelt es auf einem kleinen Filter und unterwirft es nach erfolgtem Auswaschen einer nochmaligen Glühung, worauf es gewogen wird.

Aus dem Filtrat fällt man Arsen und Antimon zweckmäßig durch Schwefelwasserstoff und trennt diese Sulfide in bekannter Weise.

Australische Goldprobe für Kiese; von G. Ullrich.

Man röstet eine Probe von etwa 1^{k} Gewicht todt, bringt sie in einen Eisenmörser, rührt mit Wasser zu einem steifen Brei an, fügt einen Eßlöffel voll Queck-

silber hinzu, reibt mit dem Pistill, fügt nach einiger Zeit dieselbe Menge Quecksilber hinzu, reibt, gibt dann einen Zusatz von heißem Wasser, Soda und 5 bis 6 Löffel voll Quecksilber, worauf man einige Zeit die Masse zusammenreibt, dieselbe in einer emaillirten Schale schlämmt, das Amalgam sammelt und destillirt. Man erhält so 80 bis 90 Proc. von der Goldmenge, welche durch die Feuerprobe erfolgt. (Berg- und hüttenmännische Zeitschrift, 1875 S. 311.)

Stärkemehlgehalt verschieden großer Kartoffelknollen.

Die Untersuchungen von E. Pott (Wiener landwirthschaftliche Zeitung, 1875 S. 168) gaben das bemerkenswerthe Resultat, daß der Gehalt an Stärkemehl mit der Größe der Knollen steigt und fällt. So zeigten z. B. 20 verschieden große Knollen einer rothen Kartoffelsorte folgenden Stärkemehlgehalt.

Nr.	Gewicht g	Stärkemehlgehalt Proc.	Nr.	Gewicht g	Stärkemehlgehalt Proc.
1	102,38	19,41	11	45,52	18,70
2	90,55	18,70	12	43,46	18,46
3	76,13	21,57	13	35,58	16,35
4	70,87	19,89	14	35,47	17,28
5	63,81	19,41	15	31,34	16,58
6	65,52	17,05	16	29,11	16,81
7	53,81	19,41	17	25,19	16,35
8	50,31	17,75	18	24,59	18,94
9	48,74	17,75	19	17,36	16,35
10	45,83	18,94	20	17,17	16,12

Die zehn größten Knollen haben einen durchschnittlichen Gehalt von 19 Proc., die zehn kleinsten einen solchen von 17,2 Proc. Stärkemehl. Diese Erscheinung ist von dem größten praktischen Interesse und verdient um so mehr berücksichtigt zu werden, als man vielfach fälschlich annimmt, daß die mittelgroßen Knollen jeder Kartoffelvarietät am stärkereichsten seien.

Aus vorliegenden Untersuchungen ergibt sich, daß zum Pflanzen und in Brennereien stets nur möglichst große Kartoffelknollen verwendet werden sollten; als Futter- und Speisekartoffeln würden jedoch die kleinen Knollen vorzuziehen sein, da diese relativ stickstoffreicher sind.

Modification der Stickstoffbestimmung nach Will und Varrentrapp; von Thibault.

Der Apparat hierzu besteht aus einer eisernen Röhre von 20mm innerem Durchmesser und 90cm Länge, welche man in einen gewöhnlichen Gasverbrennungsofen legt, so daß jedes Ende noch um 15cm herausragt. Das Rohr ist an beiden Enden mit durchbohrten Korken verschlossen, in welchen kurze Glasröhren stecken. Das hintere Ende kann mit einem Wasserstoffentwickelungsapparate verbunden werden. Um die innere Fläche des eisernen Rohres zu reinigen, leitet man zuerst einen Wasserstoffstrom durch und erhitzt das Rohr seiner ganzen Länge nach zum Glühen. Darauf läßt man erkalten und bringt eine Schicht grobkörnigen Natronkalk hinein, welcher die ganze innere Weite des Rohres auf eine Länge von 35cm ausfüllt. Man schiebt vor und hinter den Natronkalk zwei Eisendrahtspiralen, welche jenen an seiner Stelle halten. In den leeren Raum hinter den Natronkalk wird ein Eisenblechschiffchen gebracht, welches man mittels eines Eisendrahtes herausziehen und hineinschieben kann. Dasselbe ist etwa 20cm lang.

Man füllt nun das Schiffchen zu 3/4 mit pulverförmigem Natronkalk, leitet einen Strom Wasserstoff hindurch und glüht etwa 10 Minuten lang. Dann löscht man die Flammen aus, und sobald sich das Rohr genügend abgekühlt hat, unterbricht man den Wasserstoffstrom, zieht das Schiffchen heraus, setzt es auf ein reines Kupferblech, nimmt mittels eines Platinlöffels einen Theil des Natronkalkes heraus, schüttet denselben in eine Messinghülse, bringt die zu untersuchende Substanz auf den im Schiffchen gebliebenen Rest des Natronkalkes, schüttet den herausgenommenen Antheil darauf, schiebt das Schiffchen rasch in die Verbrennungsröhre, welche vorher mit dem Ammoniakabsorptionsrohr verbunden war, verschließt jene und setzt den Wasserstoffstrom wieder in Gang. Die Verbrennung geschieht dann wie gewöhnlich, indem man das Schiffchen vom vorderen nach dem hinteren Ende zu erhitzt. Das Ende der Analyse sieht man durch Vergleichung der Gasblasen in der Waschflasche mit denen im Stickstoffapparate. Nach Entfernung des letzteren erhitzt man das Rohr im Wasserstoffstrom eine Zeit lang zum starken Glühen, um die im Natronkalk condensirten Kohlenwasserstoffe zu verjagen, schiebt nach geeigneter Vorbereitung ein neues Schiffchen hinein u. s. f. (Chemisches Centralblatt, 1875 S. 553.)

Zur Constitution des Chlorkalkes.

Kopfer (Liebig's Annalen, Bd. 177 S. 314) hat Versuche über die Einwirkung von Mineralsäuren auf den Chlorkalk gemacht, aus denen er schließt, daß entweder Gay-Lussac's oder Odling's Hypothese (1874 **211** 33) über die Constitution des Bleichkalkes angenommen werden müsse, nicht aber die von Göpner (1873 **209** 204) und Wolters (1874 **214** 140).

Violettes Ultramarin; von Lüssy.

Das Untersuchungsobject stammt von der Wiener Ausstellung, auf welcher zum erstenmal rein violettes Ultramarin zu sehen war. Dasselbe stellt ein Pulver von hellvioletter Nüance dar, welches, auch unter dem Mikroskop betrachtet, ziemlich homogen erscheint; jedenfalls lassen sich nicht zwei ganz verschiedenartige Substanzen wahrnehmen, etwa eine blaue und eine rothe gemischt, wie man das vielleicht vermuthen könnte. Alkohol zieht nichts heraus, selbst beim Kochen. Durch Säuren wird dasselbe, wie alle Ultramarine, unter Schwefelwasserstoffentwickelung sogleich zersetzt. Gegen Alaunlösung, selbst gegen sehr verdünnte, ist dieses violette Ultramarin absolut unbeständig. In der Wärme wird es von derselben schon nach einigen Augenblicken entfärbt, in der Kälte geht die Entfärbung langsamer vor sich; es wird zunächst lilafarben und dann nach und nach immer heller, bis nach Verlauf von etwa zwei Tagen die ganze Masse vollkommen weiß geworden ist. Dies Verhalten des rein violetten Ultramarins ist ziemlich eigenthümlich, indem im Gegensatze hierzu diejenigen mit mehr röthlichem Stich gegen Alaun verhältnißmäßig resistenzfähig sind. Die Alkalien wirken sehr verschieden ein. Ammoniak und kohlensaures Natrium bewirken gar keine Veränderung, weder in der Kälte noch in der Hitze, dagegen zeigt Natronlauge eine sehr interessante Reaction. Wird nämlich dieses violette Ultramarin mit Natronlauge erhitzt, so verwandelt sich dasselbe in ein schön blaues Pulver und in die Lösung geht Schwefel und Kieselsäure. Es kam nun darauf an zu sehen, ob dieser blaue Rückstand die mittlere Zusammensetzung von gewöhnlichem blauem Ultramarin habe und dieselben Eigenschaften wie dieses zeige. Vorerst mußte aber eine genaue quantitative Untersuchung die Zusammensetzung des violetten Ultramarins kennen lehren. Qualitativ wurden im violetten Ultramarin: Kieselsäure, Schwefelsäure, Schwefel, Thonerde, Natron und Kalk nachgewiesen. Eisen ist keines darin, Kali nur in unwägbaren Quantitäten; auch freier Schwefel konnte nicht nachgewiesen werden und ebensowenig unterschwefligsaures Natrium. Heißes Wasser zieht aus demselben schwefelsaures Natrium aus, welches blos als Verunreinigung vorhanden ist, indem nachher das Ultramarin ebenso schön violett aussieht wie vorher. 1g,703 violettes Ultramarin verloren durch Auswaschen an Gewicht 0g,219, also 12,85 Proc. Dieses reine violette Ultramarin gab bei der Analyse folgendes Resultat:

Kieselsäure	47,23	
Schwefelsäure . . .	1,88	
Thonerde	20,93	
Natron	19,28	
Kalk	1,97	
α Schwefel	0,82	(mit HCl als H_2S austreibbar.)
β Schwefel	9,25	(als $BaSO_4$ aus dem Rückstand bestimmt.)
	101,36	

Dieses violette Ultramarin wurde nun, wie gesagt, mit Natronlauge gekocht, wobei ein schön hellblaues Pulver zurückblieb.

4g,783 violetten Ultramarins verloren 0g,625 an Gewicht; es ergibt sich also ein Verlust von 13,06 Proc. Von diesen bestehen, wie die Analyse zeigte, 12,44 Proc. in Kieselsäure und 0,62 Proc. in Schwefel.

Die zurückgebliebene blaue Substanz (4g,158) wurden nun ebenfalls untersucht, und es ergaben sich Zahlen, welche mit der ausgetretenen Kieselsäure und dem ebenfalls ausgetretenen Schwefel zusammen die oben mitgetheilte Zusammensetzung des violetten Ultramarins ausmachten.

Wie man hieraus ersieht, hat also dieses blaue Pulver noch vollkommen die Zusammensetzung eines gewöhnlichen blauen Ultramarins und muß auch nach seinem ganzen sonstigen Verhalten gegen Reagentien als ein solches bezeichnet werden. Hierdurch scheint also bewiesen, daß sich das violette Ultramarin vom gewöhnlichen blauen blos durch einen bedeutenden Mehrgehalt von Kieselsäure unterscheidet, indem doch höchst wahrscheinlich der kleinen Quantität ausgetretenen Schwefels diese Veränderung nicht zuzuschreiben ist. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 978.)

Ueber Fäcalsteine.

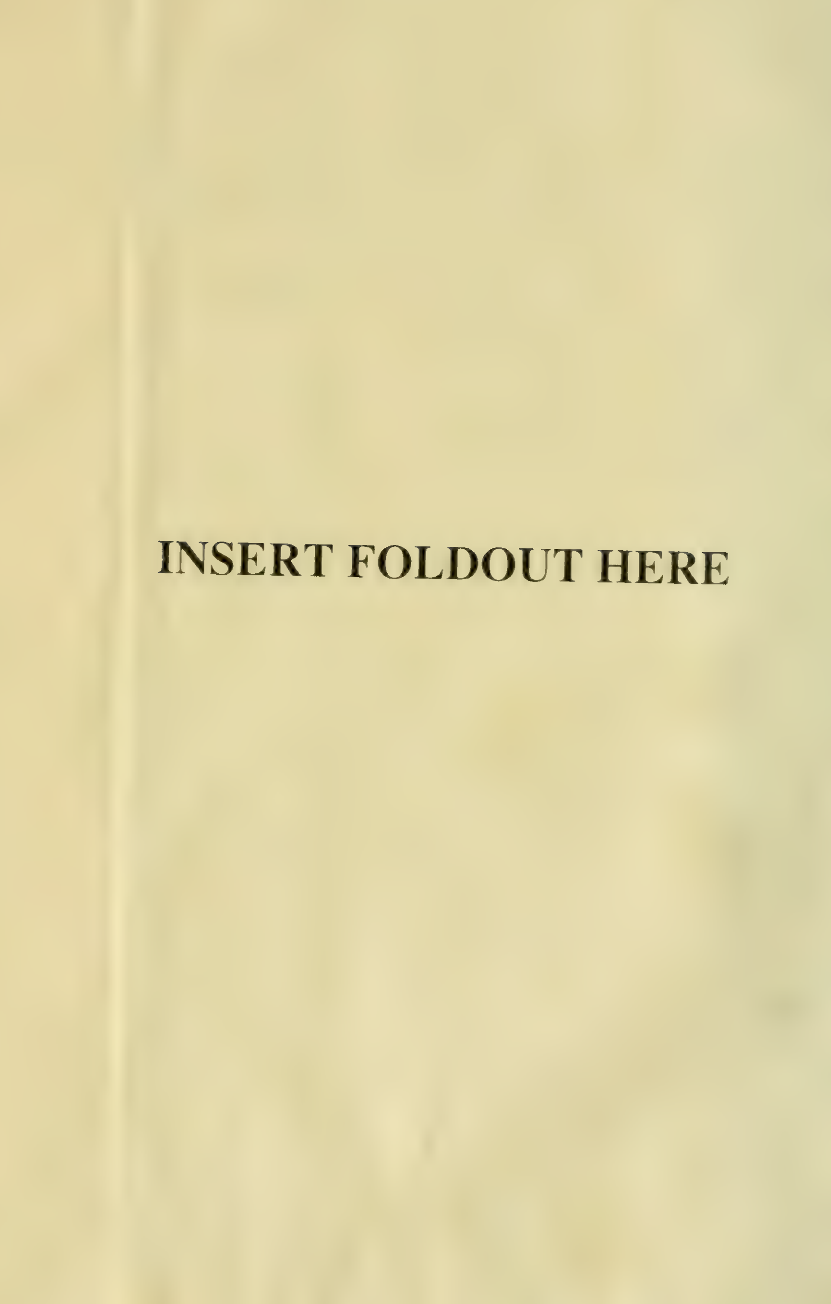
Reimann in Berlin schlug bereits im J. 1827 vor, die Fäcalien zum Brennen oder zur Leuchtgasfabrikation zu verwenden. Petri (1874 **213** 258) formt dieselben mit Torf und Kohlengruß zu Steinen, um sie zu verbrennen oder zum Düngen zu gebrauchen. Nach seinen neueren Angaben (Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1875 S. 496) ist es ihm gelungen, den eigentlichen Stinkstoff der menschlichen Excremente zu entdecken; 100k derselben sollen nur etwa 1g dieser öligen Verbindung von Glycerin mit einer Fettsäure (?) enthalten. Um diesen Stinkstoff zu beseitigen, verwendet er ein Desinfectionspulver und eine Flüssigkeit. Nach einer in den Verhandlungen der Berliner polytechnischen Gesellschaft vom 1. Juli gemachten Mittheilung von Schädler besteht das Pulver aus einer Mischung von Torfgruß und Kohlengruß mit Gyps und Phenol; die Flüssigkeit ist eine Lösung von Chlorcalcium, welche mit etwas Nitrobenzol parfümirt ist. 1 Packet Pulver von 4k Inhalt kostet 0,75 M., 1l der Flüssigkeit ebenfalls. Neu an dieser Desinfection ist also nur der Zusatz von Nitrobenzol, welche wohl nur den Zweck hat, die Sache etwas geheimnißvoller zu machen.

Müller und Ziureck (Industrieblätter, 1875 S. 106) betonen, daß der Düngerwerth der Steine sehr gering ist. Daß der Brennwerth der dem Torf- und Steinkohlengruß zugesetzten Excremente nur unbedeutend, des hohen Wassergehaltes wegen, oft sogar negativ sein wird, ergibt die einfachste Berechnung.

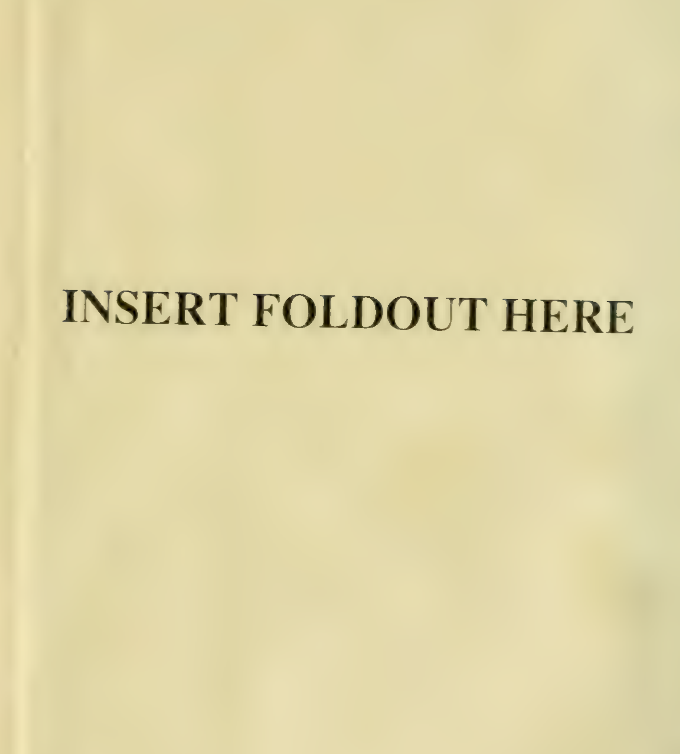
Sehr richtig wird von einem Fachmann bemerkt, daß das Auftreten des Dr. Petri den ungünstigen Eindruck einer Reclame mache. F.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.


INSERT FOLDOUT HERE

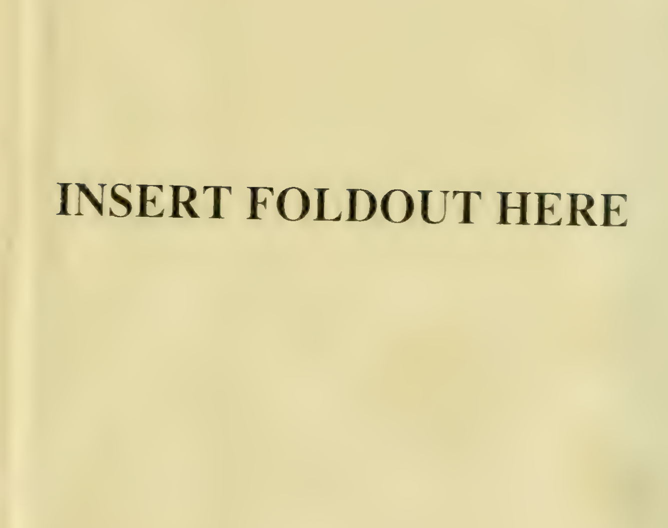


INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE

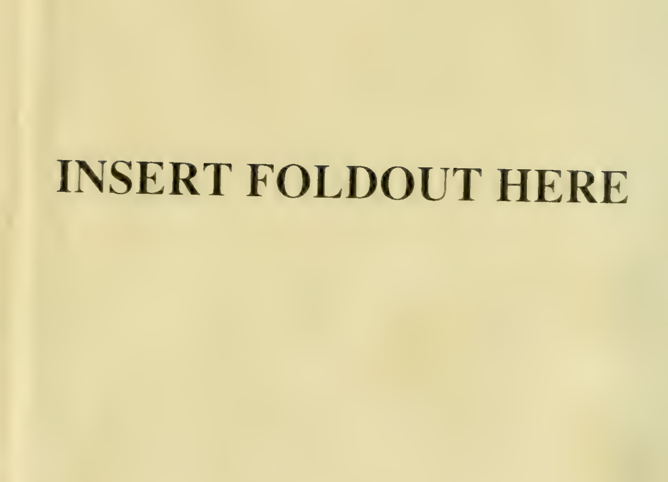

INSERT FOLDOUT HERE



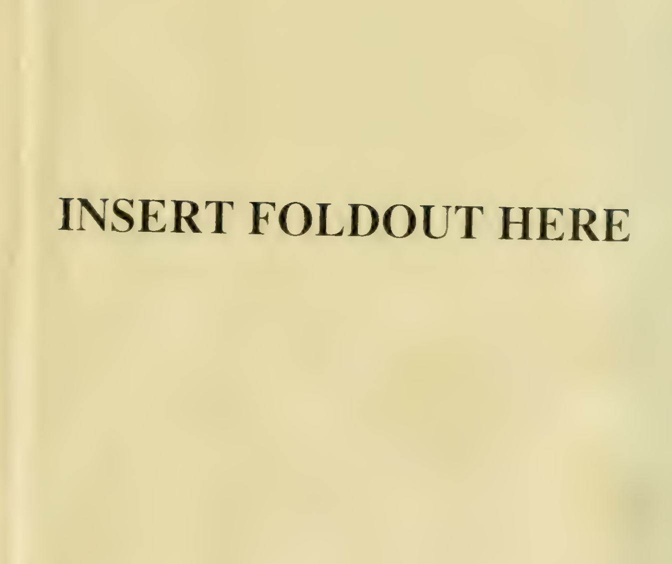
INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE



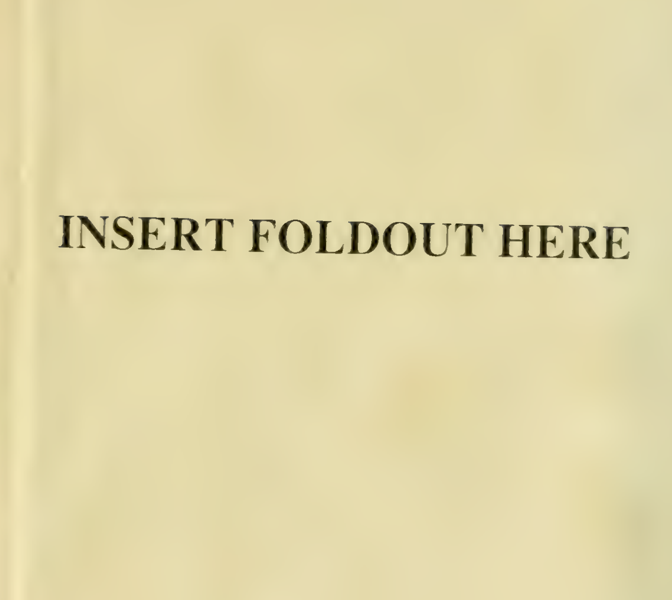
INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE


INSERT FOLDOUT HERE


INSERT FOLDOUT HERE

